NO PAPER RIGHTS

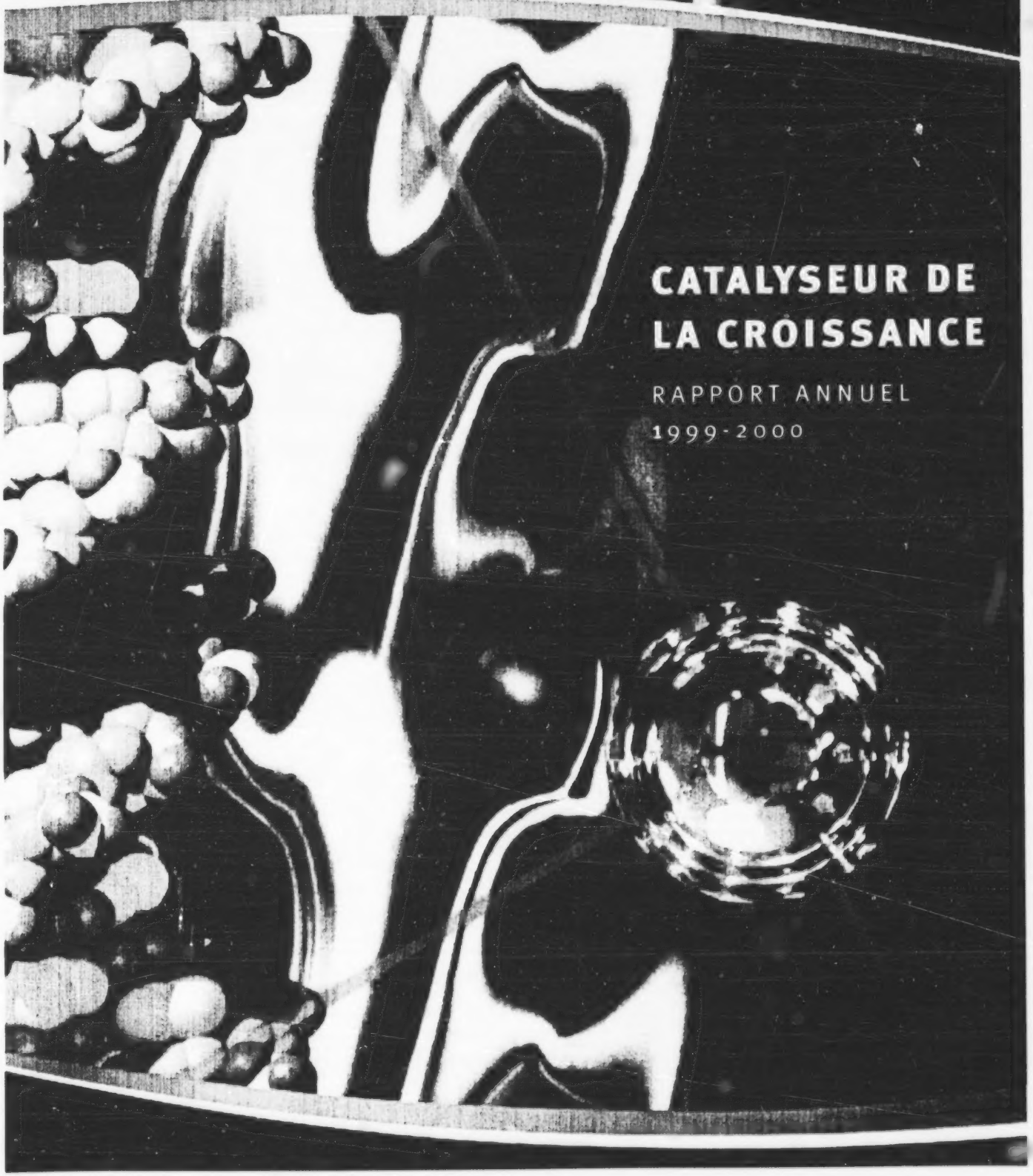
REIMPRESSION INTERDITE

micromedia
a division of IHS Canada

20 Victoria Street
Toronto, Ontario M5C 2N8
Tel.: (416) 362-5211
Toll Free: 1-800-387-2689
Fax: (416) 362-6161
Email: info@micromedia.on.ca

CNRC·NRC

De la découverte à l'innovation...



CATALYSEUR DE LA CROISSANCE

RAPPORT ANNUEL
1999-2000

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA

Le CNRC est une organisation axée sur le savoir et l'innovation. Sa vocation première : la recherche et le développement scientifiques et technologiques.

Depuis sa fondation en 1916, le CNRC s'emploie à promouvoir la recherche scientifique au Canada, afin de répondre plus particulièrement aux besoins des entreprises. En collaboration avec d'autres organisations, le CNRC joue un rôle essentiel, s'assurant que la recherche stratégique se traduit par des gains réels sur le plan de la croissance économique et de la productivité.

Le CNRC mène des recherches dans trois grands domaines stratégiques : la biotechnologie, les technologies de fabrication et les technologies de l'information et des communications. Il s'intéresse aussi à l'aérospatiale, à la construction, au génie océanique, aux étalons nationaux de mesure, aux systèmes de transport terrestres et à l'hydraulique côtière et environnementale. Par l'intermédiaire de l'Institut Herzberg d'astrophysique, le CNRC assure aux scientifiques canadiens l'accès aux installations astronomiques nationales et internationales et poursuit des travaux de recherche de pointe en astrophysique. Le CNRC est en outre responsable d'importantes installations scientifiques comme TRIUMF (le laboratoire canadien de physique des particules) et du Programme neutronique pour la recherche sur les matériaux. Le CNRC continue en outre de repousser les frontières de la recherche dans le domaine des sciences moléculaires, ouvrant ainsi la voie à la prochaine génération d'applications technologiques.

Doté d'un effectif de 3 000 employés, le CNRC propose aux entreprises canadiennes un large éventail de services de soutien en recherche et développement. Il participe notamment à des programmes de recherche concertée, met ses installations et ses laboratoires nationaux à la disposition des entreprises, prodigue des conseils et met à contribution ses compétences techniques, cède sous licence ses technologies, offre des services d'essai, d'analyse, de vérification et d'étalonnage, met en place des centres d'incubation d'entreprises et diffuse de l'information à la fine pointe par l'entremise de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST), la plus importante source d'information scientifique, technique et médicale au Canada.

Dans les laboratoires et installations du CNRC, d'un océan à l'autre, des spécialistes du CNRC travaillent dans des domaines technologiques clés, appuyant les entreprises canadiennes ayant le potentiel d'influer de manière déterminante sur la productivité et la compétitivité du pays.

Ces dernières années, le CNRC a insisté davantage sur la nécessité de favoriser l'innovation au sein de l'économie canadienne et sur la transformation de son savoir-faire et de ses technologies en produits et services commercialisables. Le CNRC est présent dans un vaste éventail d'activités où il s'efforce de favoriser l'avènement d'une économie nationale du savoir et de renforcer la capacité d'innovation et le rendement économique du Canada en créant des liens entre les infrastructures, les systèmes et les intervenants principaux, conformément à des stratégies ciblées à l'échelle nationale, régionale et locale.

Le CNRC appuie aussi l'innovation grâce à son Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI). Par le truchement de ce programme, le CNRC fournit des conseils et procède au transfert de connaissances et de technologies aux petites et moyennes entreprises (PME).

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2000
ISSN: 1493-812X

LA VISION

À titre de principal organisme public de recherche et développement au Canada, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), par ses travaux scientifiques et techniques, jouera un rôle de chef de file dans le développement d'une économie basée sur l'innovation et les connaissances.

Il concrétisera cette vision :

- *en visant l'excellence dans ses efforts pour repousser les frontières des connaissances scientifiques et techniques dans des domaines pertinents pour le Canada;*
- *en faisant de la recherche en collaboration avec des partenaires de l'industrie, des universités et du gouvernement, en vue de développer et d'exploiter des technologies clés;*
- *en agissant comme conseiller stratégique et leader national afin de réunir des intervenants clés à l'intérieur du système d'innovation du Canada;*
- *en adoptant une approche plus dynamique et plus entrepreneuriale pour assurer le transfert de ses connaissances et de ses réalisations technologiques aux entreprises canadiennes.*

MESSAGE DU PRESIDENT : UNE VISION DEVENUE RÉALITÉ

Lorsque le CNRC a lancé sa vision il y a quatre ans, il se donnait pour l'avenir de nouvelles orientations, conformes à sa tradition et à sa capacité en R-D, qui ouvraient de nouvelles possibilités pour bâtir la capacité d'innovation du Canada. Inspiré par cette vision, le CNRC a changé radicalement au cours des quatre dernières années.

Après une transformation fondamentale, le CRNC est en effet devenu une organisation axée sur le savoir et l'innovation qui non seulement génère de nouvelles connaissances et technologies par ses recherches de pointe, mais fait éclore de nouvelles entreprises pour commercialiser les résultats de ses travaux et favoriser partout au pays la croissance de grappes technologiques alimentées par l'innovation locale et communautaire.

Omniprésent dans le cycle de l'innovation

En 1999-2000, les succès du CNRC à toutes les étapes du cycle de l'innovation – des découvertes en recherche fondamentale au développement de nouveaux produits et services en passant par la création d'entreprises dérivées – sont évidents :

- lancement d'initiatives d'innovation stratégiques visant à développer de nouvelles grappes technologiques concurrentielles à l'échelle mondiale dans les régions et collectivités du Canada et dans des secteurs d'activité cruciaux pour le pays;
- accroissement de la capacité de recherche grâce à de nouvelles installations, de nouveaux projets concertés et de nouvelles initiatives en génomique, en aérospatiale, en technologie environnementale, en biotechnologie et dans d'autres disciplines;
- mise en place de nouveaux centres d'incubation et création d'entreprises dérivées ayant pour mission de commercialiser les technologies mises au point dans les instituts de recherche, et développement conjoint et transfert de nouvelles technologies à la source d'innombrables nouveaux produits et services destinés à l'exportation;
- prestation d'une aide technique et financière, par l'entremise du PARI et du RCT, à plus de 12 000 clients, réduisant ainsi les risques auxquels s'exposent nécessairement les petites et moyennes entreprises qui souhaitent commercialiser de nouvelles technologies;
- poursuite des initiatives en vue d'attirer, de former et de garder au Canada les personnes de talent dont le pays a besoin, grâce aux programmes de chercheurs invités, de bourses postdoctorales et de stages de formation en science et en génie destinés à l'élite des étudiants qui représentent l'avenir de la science et de la technologie au Canada.

Doter le Canada d'une véritable capacité d'innovation

Le présent rapport annuel met en évidence plusieurs des réussites de 1999-2000 : développement de nouvelles connaissances scientifiques, percées importantes en R-D, commercialisation de nouvelles technologies. La capacité d'innovation du Canada naîtra de l'effet conjugué de ces réalisations.

En réalité, le présent rapport est surtout un hommage à l'ingéniosité et au dévouement des chercheurs, scientifiques, technologues et employés de soutien, qui ont formulé notre vision, puis tout mis en œuvre pour qu'elle se matérialise. Grâce à ces gens, le CNRC atteint l'excellence en recherche et assure la prestation de son programme d'innovation; il contribue ainsi à bâtir aujourd'hui le Canada de demain.

À l'aube du XXI[e] siècle, la vision du CNRC est devenue réalité : notre organisation est devenue un véritable catalyseur qui met au diapason toutes les étapes du continuum de la recherche, de la « découverte à l'innovation », contribuant ainsi à la croissance économique de notre pays pour le plus grand bénéfice des Canadiens.

Arthur J. Carty

Arthur J. Carty

LE CNRC, CATALYSEUR DE LA CROISSANCE

Dans l'économie mondiale du savoir, l'avantage va aux pays qui sont innovateurs, qui ont des niveaux de productivité élevés, qui adoptent rapidement les technologies les plus récentes, qui investissent dans le perfectionnement des compétences de leurs citoyens et qui recherchent des nouveaux marchés dans le monde entier.

Discours du Trône
Le 12 octobre 1999

« Notre stratégie consiste à relier d'une part, nos activités fondamentales de recherche, notre savoir et nos réseaux de partenaires et d'autre part, les activités de développement commercial et autres axées sur les produits de l'industrie afin d'obtenir une combinaison gagnante sur le plan de l'innovation. Ensemble, nous utilisons au mieux la capacité de recherche, les ressources professionnelles, techniques et financières ainsi que d'autres ressources pour promouvoir l'innovation et créer ici des grappes d'innovation et de technologies concurrentielles à l'échelle mondiale. Voilà l'essentiel de notre rôle de catalyseur de la croissance économique du Canada. »

Arthur J. Carty
Président
Conseil national de recherches Canada

La « constance du changement » est probablement le concept qui décrira le mieux le XXIe siècle.

Au fil de son histoire en tant qu'organisme scientifique et technologique national, le CNRC a toujours poursuivi un objectif prépondérant : mener et soutenir la recherche scientifique à l'appui de la création de savoir dans l'intérêt de l'industrie, du Canada et des Canadiens. Au cours des huit décennies écoulées depuis sa fondation, le CNRC a toujours été tourné vers l'avenir, s'efforçant de prévoir les changements et de déceler les occasions et les défis qu'ils représentaient, de manière à pouvoir combler les besoins de notre pays dès leur émergence.

Au milieu des années 90, le CNRC a constaté que l'innovation et le savoir deviendraient des facteurs déterminants de succès pour l'économie canadienne. Or, si le Canada a toujours été créatif sur le plan des connaissances et des idées, il accuse un retard certain dans la commercialisation de ses idées. Pour assurer sa productivité et sa prospérité économique futures, le Canada doit donc accroître sa capacité d'innover et d'amener rapidement et efficacement les fruits de ses recherches sur les marchés mondiaux. Tout compte fait, les succès du Canada sur le plan de l'innovation détermineront la place qu'il occupera dans l'économie mondiale du savoir du XXIe siècle.

S'inspirant de sa vision, le CNRC s'efforce d'exploiter au mieux les nouvelles connaissances et technologies dans l'édification du système d'innovation du Canada, de favoriser l'accroissement de sa productivité et de générer de la richesse.

Le CNRC est en mesure d'apporter une contribution unique à la prospérité du pays et il joue à ce chapitre un rôle clé de catalyseur en rassemblant tous les éléments nécessaires à l'émergence de nouvelles idées :

- lancement de projets de R-D de pointe dans des domaines clés afin de faire avancer les connaissances et d'aider l'industrie canadienne dans l'intérêt de tous les Canadiens;
- accroissement de la capacité scientifique et technologique du Canada dans des secteurs d'activité économique stratégiques et ce, partout au Canada;
- mise sur pied de l'indispensable infrastructure nationale de R-D;
- établissement de liens entre les intervenants clés venant de tous les secteurs (entreprises, universités et administrations publiques) et création de partenariats afin de réunir la masse critique de ressources nécessaires à la création et à la croissance de centres d'innovation concurrentiels à l'échelle mondiale;
- création et application des connaissances scientifiques et technologiques, la véritable monnaie d'échange de la nouvelle économie.

Par son rôle de catalyseur, le CNRC contribue à convertir les découvertes scientifiques en produits et services novateurs, participe aux succès des entreprises canadiennes, crée des emplois, alimente la croissance économique en améliorant la compétitivité du Canada et contribue ainsi à rehausser la qualité de vie de tous les Canadiens.

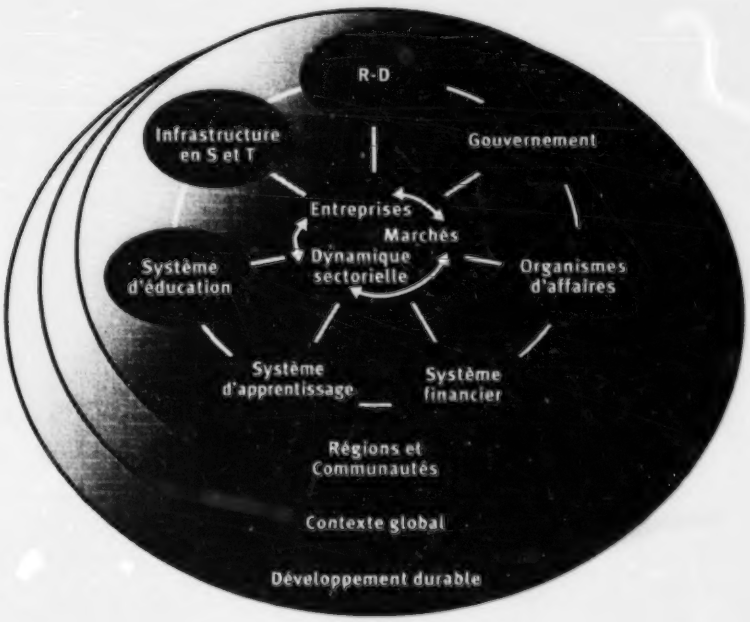
UNE CAPACITÉ D'INNOVATION AU CANADA

Le CNRC est l'outil le plus puissant dont dispose le gouvernement du Canada pour appuyer l'innovation scientifique et technologique dans toutes les régions du pays. Le CNRC apporte en effet une contribution essentielle dans la création de la capacité d'innovation du Canada et dans l'édification d'un système d'innovation en collaborant avec l'industrie, les administrations publiques et les universités à toutes les étapes du processus menant de la « découverte à l'innovation ».

Investissements stratégiques à long terme en R-D
Le CNRC travaille dans des domaines d'importance stratégique nationale et économique, effectuant des investissements soutenus à long terme dans les domaines de la R-D les plus pertinents pour l'économie canadienne actuelle et les plus susceptibles de répondre aux besoins futurs des Canadiens.

Installations nationales uniques
Le CNRC possède des installations nationales uniques dans le domaine de la recherche scientifique et du génie et chapeaute la plus importante organisation canadienne de collecte et de diffusion d'information scientifique, technique et médicale, ainsi que l'organisme ayant pour mandat de gérer les étalons de mesure scientifique nationaux.

SYSTÈME D'INNOVATION



LE CNRC : DES ATOUTS CRUCIAUX POUR L'INNOVATION AU CANADA

- **Seize instituts de recherche**
- **Quatre centres de technologies et d'innovation**
- **Effectif de 3 000 employés hautement qualifiés**
- **1 000 chercheurs invités**
- **Recherche soutenue dans des secteurs d'importance vitale : biotechnologie, technologie de fabrication, technologies de l'information et des communications, aérospatiale, construction, génie océanique, sciences moléculaires, astronomie et astrophysique**
- **Ressources et systèmes nationaux de diffusion du savoir et de l'information**
- **Aide technologique et financière, et autres services et réseaux de soutien destinés aux entreprises**
- **Infrastructure de développement, de diffusion et de commercialisation des technologies**
- **Centres d'incubation, services de soutien aux entreprises en démarrage et création d'entreprises dérivées de la nouvelle économie**
- **Réseaux locaux, régionaux, nationaux et internationaux procurant aux milieux canadiens de la R-D une fenêtre sur le monde**
- **Gestion des étalons, des codes et des mesures facilitant l'accès aux marchés**
- **Programmes et réseaux de formation et de stages**
- **Initiatives et réseaux locaux, régionaux et nationaux d'innovation et de création de grappes de technologies**

Envergure nationale, présence communautaire
Outre le rôle qu'ils jouent à l'échelle nationale, les instituts et centres d'innovation et de technologies du CNRC, les bureaux du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) et le Réseau canadien de technologie (RCT) assurent au gouvernement canadien une présence visible et utile dans les milieux scientifiques et technologiques en plus de servir de centres d'accès aux services publics en la matière pour les entreprises et les universités de toutes les régions et collectivités du Canada.

Un maillon de la chaîne
Le CNRC crée des partenariats, collabore et établit des liens avec les universités, les administrations publiques et des entreprises, au pays comme à l'étranger. Ces liens jouent un rôle crucial dans la réunion des éléments requis par le système national d'innovation afin de générer la croissance économique dont le Canada a besoin.

Une main-d'œuvre de calibre mondial
L'effectif de scientifiques, d'ingénieurs et de techniciens de calibre mondial du CNRC ainsi que les quelque 1 000 chercheurs invités mènent des activités de R-D de pointe dans des domaines pertinents pour l'économie canadienne. Les efforts qu'il déploie visent à découvrir aujourd'hui les connaissances qui contribueront à créer les produits et services de demain.

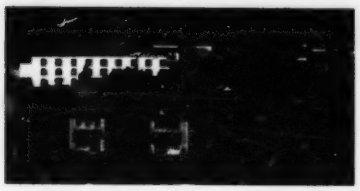
Le réseautage, clé du succès
Le CNRC est dépositaire des meilleurs systèmes de transfert de technologies et de la meilleure infrastructure d'information et de connaissances scientifiques et technologiques au Canada. Ses réseaux comprennent l'ICIST, le PARI et le RCT, sans compter les liens établis avec les autres organismes fédéraux à vocation scientifique et avec les organismes de développement régional, ainsi que les contacts étroits entretenus avec plusieurs autres organismes nationaux et internationaux.

Spécialiste de la création de grappes de technologies
Le CNRC fait appel à son leadership et à ses compétences en gestion pour développer des grappes de technologies et d'innovation dans différentes régions et collectivités du Canada.

Capacité nationale de recherche

Le CNRC procède à des investissements stratégiques à long terme dans un large éventail de projets de R-D, d'installations, de programmes de soutien et d'activités parmi les plus pertinents pour l'économie canadienne du savoir et met cette infrastructure au service de toutes les régions du pays.

Grâce à leurs installations à la fine pointe et leurs employés hautement qualifiés, les instituts de recherche sont au centre de l'effort d'innovation. Les liens entre ces instituts et les autres éléments du CNRC, comme l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST), et ses partenariats élargis auxquels participent des entreprises, des universités et des organismes publics (y compris le PARI et le RCT) constituent l'épine dorsale de l'infrastructure nationale d'innovation.

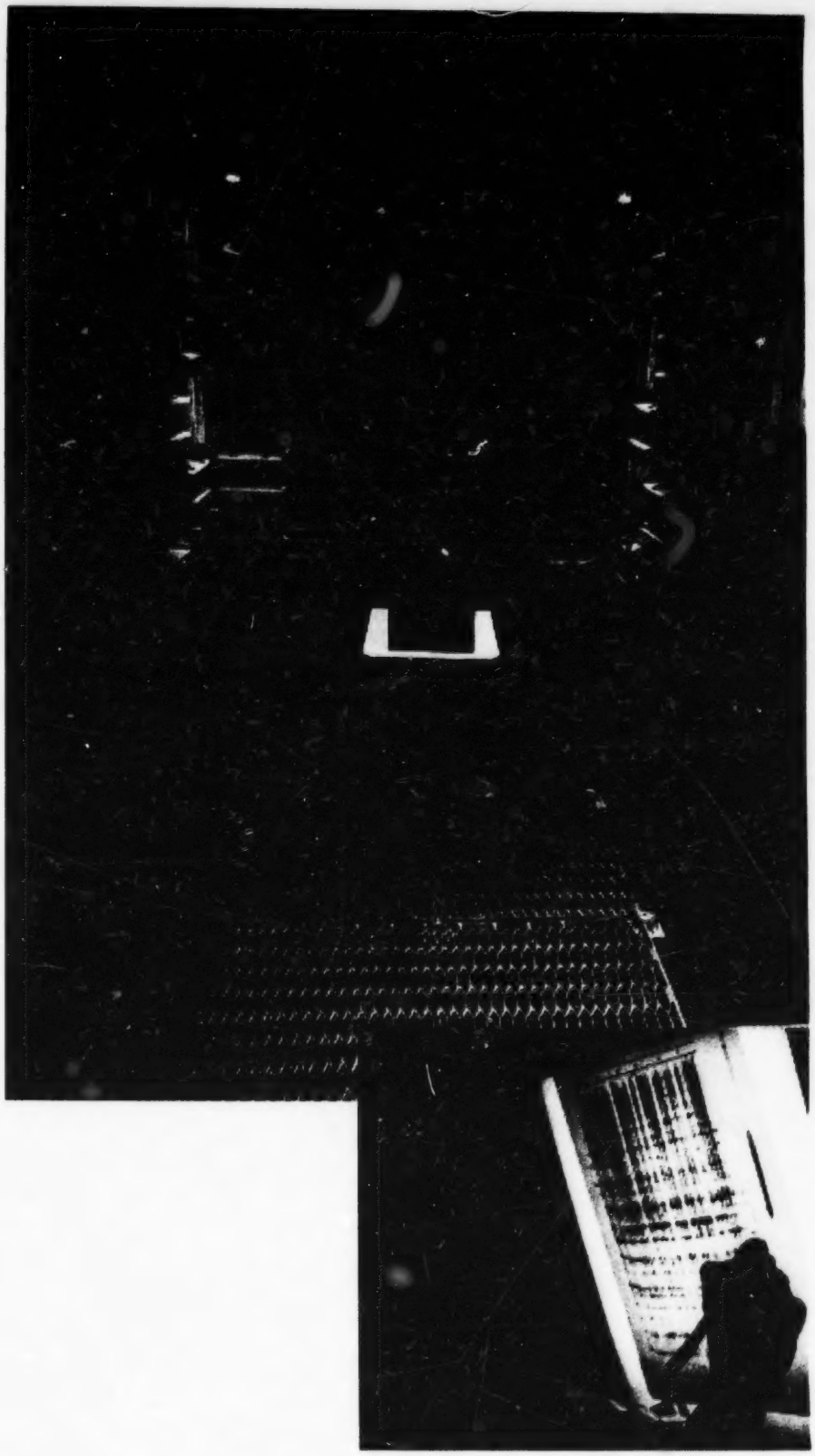


La nouvelle installation de séquençage de l'ADN du CNRC, à l'Institut des biosciences marines (IBM) de Halifax, servira au développement d'applications biotechnologiques qui contribueront à l'amélioration de la santé humaine, des cultures vivrières et de l'environnement.

Le Centre canadien des technologies résidentielles (CCTR) : nouvelle installation de recherche, d'essai et de démonstration des technologies canadiennes de pointe en construction résidentielle.

La salle anéchoïde de l'Institut des sciences des microstructures (ISM) : une installation d'essais acoustiques de réputation mondiale utilisée par les chercheurs et la clientèle industrielle du CNRC.

Les travaux en cours au laboratoire de génomique Procrea, à l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) à Montréal, dans le cadre des initiatives du CNRC pour la création d'une grappe en biotechnologie.



PRINCIPALES INSTALLATIONS NATIONALES DU CNRC : UNE INFRASTRUCTURE ESSENTIELLE À L'INDUSTRIE CANADIENNE

- **Installations de partenariat industriel et centres d'incubation d'entreprises**
- **Installations de purification de protéines à grande échelle**
- **Laboratoire laser ultra-rapide**
- **Installations de résonance magnétique nucléaire**
- **Installations de spectrométrie de masse**
- **Station de recherche en aquaculture**
- **Installations de séquençage de l'ADN des plantes**
- **Antenne virtuelle**
- **Laboratoire d'aérodynamique**
- **Souffleries**
- **Aéronefs et laboratoire de recherche en vol**
- **Banc d'essai de turbine à gaz**
- **Installations d'essais en grandeur réelle des structures d'aéronef**
- **Installations d'essais de dynamique marine**
- **Systèmes d'épitaxie**
- **Observatoires astronomiques et systèmes de traitement des données astronomiques**
- **Réseau de bioinformatique canadien**
- **Centre canadien des technologies résidentielles**
- **Centre des technologies d'environnement virtuel**
- **Installations nationales de métrologie**

...et bien d'autres encore.

« Notre décision de nous joindre à un partenariat, à l'invitation de l'ITFI, est l'une des meilleures que nous [General Motors Defence] ayons prise [...] Les installations que vous visitez aujourd'hui et les compétences que les gens qui travaillent ici mettent à votre disposition sont incomparables. Sans l'ITFI, les PME comme nous devraient se contenter de rêver d'installations et de niveaux de compétence de ce genre. »

Keith Zerebecki
Directeur adjoint
General Motors Defence

En 1999-2000, le CNRC a réalisé des progrès importants dans la création de cette infrastructure et dans l'établissement d'une capacité d'innovation de base au Canada.

Nouvelle installation d'essais de véhicules de surface et de véhicules sous-marins
Le CNRC et le ministère de la Défense nationale ont mis en service et financent conjointement l'Installation d'essais de dynamique marine de St. John's (Terre-Neuve). Cette installation procure à l'État, aux universités et à l'industrie la capacité de procéder à des expériences uniques sur le rendement des véhicules de surface et des véhicules sous-marins, une question de grande importance pour la marine marchande et la défense canadiennes et pour l'exploitation des gisements pétroliers et gaziers en mer.

Succès du Centre canadien des technologies résidentielles
À Ottawa, la construction du Centre canadien des technologies résidentielles (CCTR) est maintenant terminée. Cette nouvelle ressource novatrice en matière de recherche, d'essai et de démonstration des technologies canadiennes de construction résidentielle appartient conjointement au CNRC, à Ressources naturelles Canada et à la Société canadienne d'hypothèques et de logement. Mené avec deux partenaires industriels, un premier projet est en cours et plusieurs autres sont en négociation. Plus de 800 personnes ont visité ce Centre en 1999-2000, dont des délégations du Chili, du Japon, de la Chine, de la Russie et du Royaume-Uni.

Grappes de biotechnologie : la puissance passe par l'intégration
Le Groupe de biotechnologie du CNRC, qui regroupe cinq instituts de recherche en biotechnologie, a étendu son programme de génomique à l'agriculture, aux pathogenèses, aux maladies liées au vieillissement et aux méthodes de diagnostic. En collaboration avec ses partenaires du secteur public, des universités et de l'industrie, il met en place des capacités de pointe en R-D, tissant un véritable réseau national de génomique appuyé par une infrastructure de séquençage de l'ADN à grande capacité, de bioinformatique, de protéomique et de technologie des microplaquettes géniques. Ces activités de R-D favoriseront la croissance de l'innovation régionale et de grappes de biotechnologie gravitant autour de chacun des instituts.

Pionnier du séquençage de l'ADN
À l'Institut des biosciences marines (IBM) de Halifax (Nouvelle-Écosse), le CNRC a ouvert une des installations de séquençage de l'ADN les plus avancées au Canada. Cette installation servira à des projets qui exigent le séquençage de génomes microbiens, humains et animaux, y compris les parasites touchant les espèces aquatiques.

Réalité virtuelle : économie de temps et d'argent
À London (Ontario), le ministre de l'Industrie, l'honorable John Manley, a procédé à l'inauguration officielle du Centre des technologies d'environnement virtuel de l'Institut des technologies de fabrication intégrée (ITFI) du CNRC. Ce nouveau centre procurera aux entreprises manufacturières canadiennes un avantage concurrentiel en leur donnant accès à des installations où elles pourront se préparer à commercialiser divers produits et méthodes sans recourir à des prototypes. Grâce à des simulations, elles pourront tester efficacement et rapidement leurs concepts et leurs méthodes de production, sans prendre un seul engagement ferme en matière de fabrication.

Favoriser l'innovation communautaire

La mise en place de grappes de technologies régionales et communautaires est essentielle à l'innovation, à la croissance économique et à la création de richesse au Canada. Le CNRC a donc appuyé avec succès le développement au Canada de grappes d'innovation concurrentielles à l'échelle mondiale en travaillant de concert avec des universités, des entreprises, des institutions financières et d'autres organismes publics fédéraux, provinciaux et municipaux.

La méthode privilégiée par le CNRC consiste à miser sur les atouts de chaque région et sur les débouchés existant dans certains secteurs d'activité en faisant appel à ses compétences de base en R-D. Un plan est élaboré en consultation avec la collectivité afin d'exploiter au mieux les ressources et les atouts locaux capables de générer un avantage concurrentiel.

En 1999-2000, les efforts du CNRC dans un certain nombre de collectivités canadiennes ont permis d'accomplir des progrès considérables dans le développement de grappes d'innovation régionales ciblées.

Ottawa : un centre régional génère des innovations à l'échelle locale et nationale

La création du Bureau d'innovation régional à Ottawa en 1995 et sa conversion en Centre régional d'innovation en 1999 ont eu des retombées importantes sur les milieux locaux de l'innovation dans la capitale nationale et sont venus appuyer les efforts déployés à l'échelle nationale par le CNRC en matière d'innovation. Voici certaines des principales activités et réussites de ce centre depuis sa fondation :

- création du Forum régional de l'innovation, qui regroupe des entreprises, des organismes publics et des universités et qui a été l'hôte de cinq tables rondes sur les besoins de la collectivité ayant mené à la prise de décisions importantes;
- création de sept entreprises dérivées qui, au cours des cinq dernières années, ont généré plus de 140 nouveaux emplois dans la région et un chiffre d'affaires total excédant 15 millions de dollars;
- mobilisation de 27 millions de dollars d'investissements dans la commercialisation de nouvelles technologies;
- collaboration avec l'Agence des douanes et du revenu du Canada afin d'améliorer l'administration des crédits d'impôt à la recherche scientifique et à l'éducation;
- études pour aider le ministère des Finances à mettre sur papier un projet de loi visant à encourager le réinvestissement dans les entreprises en démarrage du secteur de la technologie;
- création de prix régionaux afin de stimuler les sciences et la technologie dans la région.

Le secteur des télécommunications attire des chercheurs d'élite

Inauguré en 1999, l'Institut de télécommunications de la capitale nationale (ITCN) est issu de la collaboration entre le Groupe des technologies de l'information et des communications du CNRC, l'Université d'Ottawa, l'Université Carleton, le Centre de recherches sur les communications et l'industrie, avec le soutien financier de la Fondation canadienne pour l'innovation et du Fonds ontarien d'encouragement à la recherche-développement. Grâce à ses projets de recherche préconcurrentielle dans le domaine des réseaux et des applications de télécommunications à large bande, l'ITCN est devenu un pôle d'attraction dans la région pour les étudiants et les chercheurs d'élite en haute technologie.

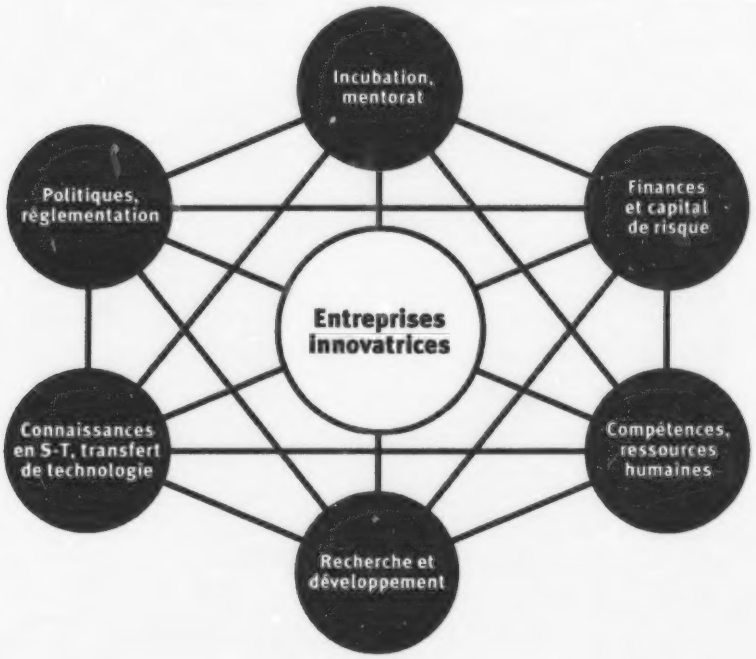
QU'EST-CE AU JUSTE QU'UNE GRAPPE DE TECHNOLOGIES?

De la Silicon Valley en Californie à l'Innovation Research Park de Saskatoon (centre de recherche en agrobiotechnologie), la tendance générale de l'heure consiste à exploiter tous les atouts présents au sein d'une collectivité pour y créer une grappe de compétences et de technologies concurrentielles à l'échelle mondiale.

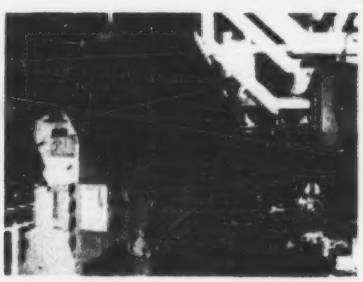
« Une grappe est un regroupement en un même lieu d'entreprises et d'établissements reliés entre eux et possédant des compétences complémentaires dans un domaine particulier. Les grappes englobent habituellement un éventail d'entreprises ayant des intérêts communs et d'autres entités importantes qui, ensemble, peuvent devenir concurrentielles. De nombreuses grappes comprennent donc des organismes publics et d'autres établissements comme des universités, des organismes de normalisation, des groupes de réflexion, des fournisseurs de formation professionnelle et des associations industrielles dont la mission est d'offrir de la formation spécialisée, des services d'éducation, de l'information, des services de recherche et des services de soutien technique. »

Michael Porter
Harvard Business Review

LES GRAPPES DE TECHNOLOGIE : UNE NOUVELLE APPROCHE



Le Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS) est actuellement en construction sur le campus de l'Université de la Saskatchewan, en partie grâce à une contribution financière de quatre millions de dollars du CNRC. Le CCRS, le premier synchrotron au Canada, utilisera des faisceaux de lumière 10 000 fois plus brillants que le soleil pour étudier la matière au niveau de l'atome avec plus de précision que jamais auparavant. Le CCRS servira à l'étude de la structure des protéines, au développement de nouveaux médicaments, à l'analyse de minéraux et à la conception de matériaux semi-conducteurs.



« La réputation internationale que la Saskatchewan s'est acquise grâce à une grappe de technologies axée sur le savoir forte et vigoureuse prendra plus d'importance encore avec la construction de cet outil de recherche puissant [le Centre canadien de rayonnement synchrotron]. Outre son impact considérable sur les milieux canadiens de la recherche, la technologie du synchrotron sera aussi d'une importance vitale dans la création de la capacité d'innovation du Canada. Cette installation permettra au secteur canadien de la recherche et du développement de demeurer concurrentiel à l'échelle mondiale. »

Peter Hackett
Vice-président, Recherche
Conseil national de recherches Canada

Contribuer au développement d'une grappe de technologies dans le domaine des sciences de la vie

Les sciences de la vie ont été désignées comme l'un des sept secteurs clés pour le développement économique de la région de la capitale nationale. Le CNRC contribue donc au développement d'une grappe industrielle dans ce secteur en y encourageant la création d'entreprises dérivées ou de nouvelles entreprises. Le CNRC collabore avec le Conseil bioscientifique d'Ottawa (CBO) et appuie les efforts de cet organisme en vue d'agrandir le centre d'incubation en biotechnologie d'Ottawa, en plus de participer au développement de l'Institut canadien de recherche sur les bioproduits. Le CNRC appuie aussi le Congrès national annuel en biotechnologie du CBO et a participé aux ateliers sur la santé tenus dans le cadre de l'Initiative des moteurs économiques de Partenariat économique Ottawa.

Montréal : réhabilitation de sites urbains

Le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation des sites (CEMRS) est maintenant entièrement opérationnel. Six accords de collaboration industrielle ont été signés, quatre autres sont en négociation et la mise en place de la plate-forme technologique est prévue pour l'automne 2000. Lancé par l'Institut de recherche en biotechnologie du CNRC en collaboration avec Développement économique Canada pour les régions du Québec (DEC), Environnement Canada et la ville de Montréal, le CEMRS contribue à résoudre le problème de la contamination des sols qui afflige certains grands centres urbains du Canada en mettant au point des méthodes efficaces et rentables de réhabilitation des sites. En plus de contribuer à la préservation de l'environnement, le Centre sert de point d'ancrage à une grappe environnementale dans la région de Montréal, où l'on compte plus de 200 centres industriels en friches. Compte tenu de l'existence de plus de 2 500 sites de ce genre au Canada, cette initiative devrait avoir un impact certain à l'échelle nationale au cours des prochaines années.

Saskatchewan : on passe à l'action

En 1999-2000, le CNRC a poursuivi la mise en œuvre du *Plan d'action pour l'innovation en Saskatchewan*, publié en 1998. Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du CNRC et le Réseau canadien de technologie (RCT) ont maintenu leur participation en offrant des services de réseautage technologique, en organisant des visites d'entreprises et en créant de nouveaux partenariats.

Le Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS) est maintenant en construction sur le campus de l'Université de la Saskatchewan grâce à une contribution financière de quatre millions de dollars du CNRC. Le CCRS, premier centre de rayonnement synchrotron au Canada, utilisera des faisceaux de lumière 10 000 fois plus brillants que le soleil pour étudier la matière au niveau de l'atome avec encore plus de précision que jamais auparavant. Le synchrotron servira à des travaux de recherche dans un vaste éventail de disciplines, allant des sciences physiques et de la science des matériaux aux biosciences et à la médecine. Il servira également à l'étude de la structure des protéines, au développement de nouveaux médicaments, à l'analyse de minéraux et à la conception de matériaux semi-conducteurs.

On a en outre terminé les plans en vue de l'agrandissement des installations et des locaux d'incubation de l'Institut de biotechnologie des plantes. La construction d'une nouvelle aile de partenariat industriel, qui hébergera le centre d'incubation d'entreprises et permettra d'élargir le programme de recherche mené en collaboration avec des entreprises de biotechnologie, devrait commencer en 2000-2001.

Vancouver : regroupement des activités et accroissement des retombées
En 1999, le CNRC a réorienté les activités de son Centre d'innovation à Vancouver (Colombie-Britannique) en créant l'Initiative nationale de recherche et d'innovation dans le secteur des piles à combustible, une entreprise conjointe du CNRC, du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et de Ressources naturelles Canada. Le Centre poursuit trois objectifs principaux : être le point de convergence des activités nationales de R-D dans le domaine des piles à combustible; tisser des liens entre les milieux industriels et de la recherche en Colombie-Britannique et les programmes du CNRC; et appuyer la création de réseaux et de partenariats dans la région afin de contribuer à l'élimination des obstacles à l'innovation.

Winnipeg : des technologies médicales novatrices
Le CNRC a participé de façon importante à la Stratégie de l'Ouest pour le développement des technologies médicales, lancée en mars 1997 par l'annonce d'un investissement fédéral de 100 millions de dollars dans la commercialisation des fruits de la recherche médicale. Voici quelques-uns des faits saillants survenus en 1999-2000 :

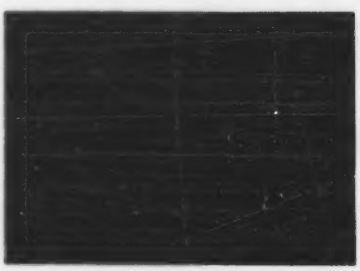
- Cinq entreprises technologiques dérivées des activités de l'Institut du biodiagnostic du CNRC ont été créées : IMRIS, NeuroMRIS, MRV Systems, nir-vivo et NovaDAQ Technologies.
- Deux nouveaux systèmes d'IRM utilisés à des fins cliniques et à des fins de recherche ont été installés dans les principaux hôpitaux universitaires de Winnipeg.
- Le seul système d'IRM intraopératif au monde a été installé au Calgary's Foothills Hospital.
- Un centre de démonstration des applications vétérinaires de la technologie d'IRM a été mis en place au Western College of Veterinary Medicine de l'Université de la Saskatchewan.
- Un centre de démonstration d'un appareil d'IRM à aimant permanent et à faible champ magnétique a été installé au Vancouver General Hospital.

En outre, la Stratégie a maintenant des retombées nationales, soit la mise sur pied d'un réseau canadien de centres de démonstration d'IRM. Un instrument a notamment été installé au St. Joseph's Hospital de London (Ontario) en 1999 et les plans visant à créer un projet similaire à Halifax (Nouvelle-Écosse) sont en cours d'élaboration.

Canada atlantique : des stratégies régionales d'innovation pour l'avenir
En 1999-2000, le CNRC a élaboré des stratégies régionales fondées sur la création au niveau local de grappes de technologies destinées à favoriser l'innovation et la croissance de centres de recherche de calibre mondial au Canada. En 2000-2001, le CNRC investira des sommes appréciables au Canada atlantique afin de favoriser la croissance de grappes de technologies en génomique, en méthodes de diagnostic médical, en génie océanique, en commerce électronique, en technologie de l'information et en sciences de la vie. Les consultations préliminaires avec les instances régionales culmineront par des tables rondes et par l'élaboration de plans communautaires d'innovation qui serviront de « plans d'action » à court et à moyen termes.

« La commercialisation de la recherche effectuée au Centre de Saint-Boniface témoigne de la présence d'un élément important dans le secteur des sciences de la vie : la collaboration étroite entre les établissements de recherche publics et les milieux d'affaires. Les succès d'IMRIS et d'autres entreprises dérivées [du CNRC] démontrent l'importance de combiner « savoir scientifique » et « savoir commercial » pour créer une industrie viable dans le secteur des sciences de la vie. Les liens entre les établissements de recherche et les entreprises constituent un des points forts du secteur des sciences de la vie à Winnipeg... »

Manitoba Business Magazine
Juin 2000



- Le Centre d'innovation du CNRC à Vancouver (C.-B.) : On y développe les compétences de base correspondant aux besoins technologiques stratégiques des entreprises manufacturières canadiennes, en insistant sur l'intégration des activités du Centre avec celles des autres innovateurs de la C.-B.

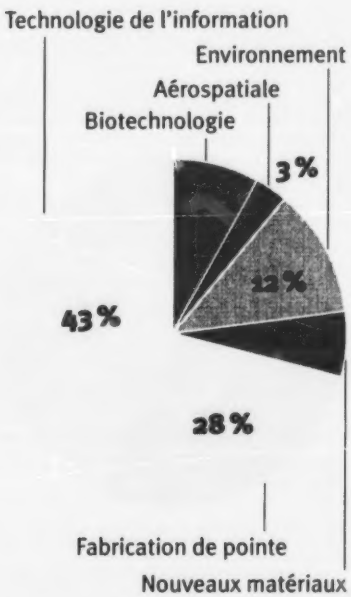
- La nouvelle aile de partenariat industriel de l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP), à Saskatoon, accueillera un incubateur d'entreprises et favorisera la recherche concertée avec les entreprises du secteur de la biotechnologie

- Progrès des technologies médicales à Winnipeg : mise au point de techniques d'imagerie par résonance magnétique (IRM) et d'instruments de diagnostic des maladies humaines et création de protocoles d'application de ces techniques pour résoudre des problèmes médicaux et biologiques.

PARI/RCT : AIDER LES PME À CONVERTIR LEURS IDÉES EN PRODUITS ET SERVICES DE VALEUR

- **Deux cent soixante-deux conseillers en technologie industrielle (CTI) dans 90 collectivités du Canada – provenant du CNRC et de plus de 100 autres organisations – et couvrant chaque secteur industriel**
- **Sept bureaux régionaux – reliés à tous les programmes et services nationaux du CNRC**
- **Plus de 100 partenaires (des secteurs public et privé) pour la prestation des services donnant accès aux compétences en S-T aux collectivités de partout au pays**
- **Plus de 1 000 membres du Réseau canadien de technologie (RCT) – offrant des services à 2 300 clients et appuyant la participation à 260 salons, séminaires et autres événements de réseautage vitaux en 1999-2000**

PARI-PTC : CONTRIBUTIONS PAR SECTEUR TECHNOLOGIQUE



Stimuler la capacité d'innovation des PME

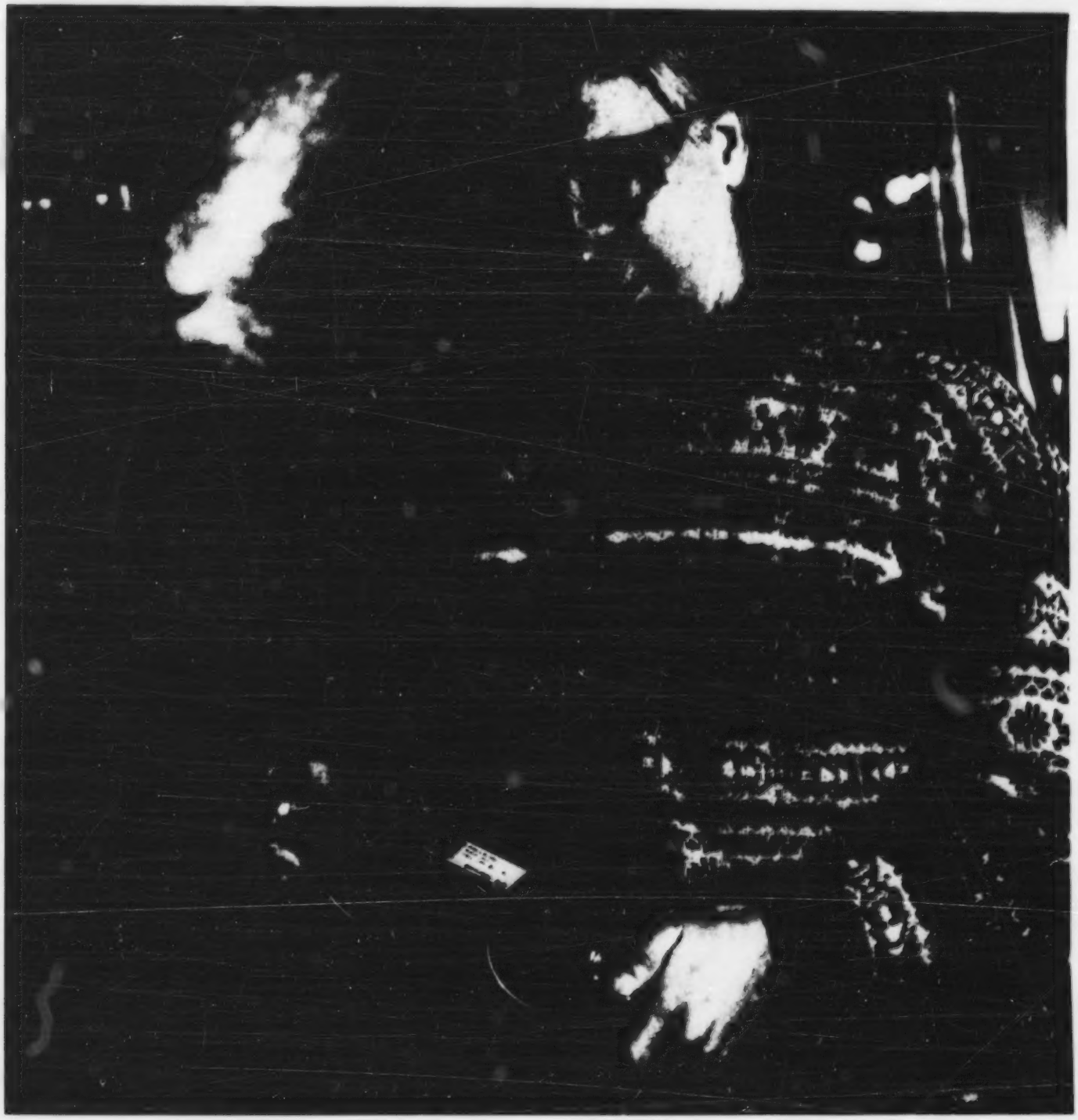
Les petites et moyennes entreprises (PME) sont en grande partie les moteurs de la croissance économique canadienne car elles génèrent des emplois et de la richesse. Un des principaux objectifs du CNRC consiste à tisser des liens étroits entre ses différents programmes, réseaux et infrastructure et les PME canadiennes afin d'aider ces dernières à accéder aux nouvelles technologies, à les développer et à les exploiter.

Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) est un des principaux outils dont dispose le CNRC en ce domaine. Le rôle du PARI consiste à bâtir et à renforcer l'infrastructure d'innovation du Canada par l'entremise d'un large éventail de programmes et de services. Le PARI donne aux PME un accès aux ressources nécessaires pour accroître leur capacité d'innovation et améliorer leur position concurrentielle. Le PARI dessert des entreprises de tous les secteurs, adaptant l'aide offerte et les conseils prodigués aux besoins particuliers de chaque client et tentant d'exploiter au mieux les atouts de chaque entreprise et de chaque collectivité.

Des résultats éloquents

En 1999-2000, le PARI :

- a fourni conseils, services et soutien à plus de 12 000 entreprises canadiennes;
- a investi 89,8 millions de dollars (une augmentation de 6 p. 100 par rapport à 1998-1999) dans 4 343 projets visant à réduire les risques auxquels les petites entreprises sont confrontées dans le développement ou l'adoption de nouvelles technologies;
- a offert du financement à 3 359 PME canadiennes dans le cadre de projets d'innovation;
- a participé à plus de 350 événements de diffusion d'information au Canada et à l'étranger, dont des ateliers, des conférences, des forums et des tables rondes;
- a répertorié 281 projets portant d'une manière ou d'une autre sur l'éco-efficacité, dans le cadre de son Initiative de développement durable visant à aider les PME à harmoniser les préoccupations environnementales aux besoins sociaux et économiques (le PARI a aussi développé à l'intention des CTI et de ses clients un guide environnemental accessible sur le Web qui permet d'intégrer systématiquement la recherche de solutions environnementales au processus de conception des produits et des méthodes de production);
- a continué à renforcer sa présence dans les universités canadiennes et les collèges techniques et communautaires du pays, répondant ainsi à l'appel du Conseil consultatif des sciences et de la technologie (CCST) pour l'élaboration d'une stratégie nationale de maximisation du rendement économique et social au Canada des investissements publics dans la recherche universitaire.



En 1981, la société Massload Technologies de Saskatoon était un petit assembleur et distributeur local de balances et de capteurs électroniques de masse aussi appelés cellules de charge. Aujourd'hui, grâce en partie à l'aide financière et technique du PARI, Massload est le principal fabricant de cellules de charge au Canada et un intervenant de poids sur le marché international.

RÉGÉNÉRATION BIOLOGIQUE DES SOLS

Une entreprise albertaine a trouvé une solution novatrice au problème créé par les déchets agricoles en procédant à la construction d'usines de transformation du fumier un peu partout dans la province. Le produit obtenu, un régénérateur de sol et un paillis organique, sera vendu aux entreprises de gros et de détail des secteurs agricole et horticole. Cette entreprise a reçu l'aide du PARI et du RCT.

« Le RCT et le PARI nous ont aidés à mettre au point la technologie requise et ont participé à toutes les autres étapes du développement. Maintenant, Earthrenew arrive à l'étape où elle est en mesure d'intéresser d'autres investisseurs. Non seulement nos activités génèrent-elles des retombées positives pour l'environnement, mais nous mettons sur le marché un produit attrayant pour les agriculteurs biologiques et nous créons des emplois dans les régions rurales de l'Alberta. »

C. Cairn
Fondateur
Earthrenew Organics Ltd.

Analyse approfondie

En 1999-2000, le PARI a entrepris une analyse approfondie de ses interventions auprès de 12 entreprises clientes qui collaboraient avec lui depuis environ cinq ans. Cette analyse démontre clairement que le PARI a aidé ces entreprises à améliorer leur capacité d'innovation de la manière suivante :

- Les entreprises clientes ont été en mesure de préciser leur vision initiale ou de modifier leur culture en matière d'innovation.
- Les entreprises clientes ont développé des liens additionnels avec des sources de compétences techniques (et avec des entreprises partenaires).
- Les entreprises clientes ont accru leurs compétences et leurs capacités techniques internes (par exemple, équipement et installations).
- Les entreprises clientes ont obtenu l'information dont elles avaient besoin pour développer leurs produits ou leurs méthodes (grâce à la R-D, aux enquêtes techniques, etc.)
- Les entreprises clientes ont obtenu des renseignements additionnels sur leur marché ou ont accru leur capacité financière.
- Les entreprises clientes ont décidé de poursuivre le processus d'innovation (c'est-à-dire qu'elles n'ont pas abandonné).
- Les entreprises clientes ont accru leur capacité de production et de commercialisation des produits.

Missions technologiques internationales

En organisant et en dirigeant des missions technologiques internationales, le PARI illustre bien la détermination et la volonté des responsables du Programme d'aider les PME à pénétrer les marchés mondiaux et à accroître leurs compétences en transfert de technologie. L'Institut canadien de l'intelligence économique (ICIE) a procédé à une étude de trois mois sur neuf missions organisées en Asie du Sud-Est entre 1997 et 1999. Selon les conclusions de cette étude, les entreprises participantes :

- ont conclu plusieurs partenariats internationaux en S-T, ont accédé à de nouveaux marchés et ont conclu des accords de collaboration et d'échange en matière de technologie et autres;
- ont évalué de manière très positive le rendement du CNRC et du PARI, ainsi que celui des CTI qui les avaient aidées;
- ont jugé très utile l'aide apportée par les réseaux du CNRC et du PARI pour l'établissement de contacts à l'échelle internationale.

Une forte majorité de participants ont aussi indiqué que ces missions leur avaient permis d'acquérir une expérience personnelle et d'établir des relations d'une grande valeur sur le plan du financement et de la production de revenu. La grande majorité des personnes interrogées se sont déclarées intéressées à participer de nouveau à ce genre d'activité.

Des programmes spéciaux dotés de mandats très larges

Outre le soutien à l'innovation technologique habituel, l'éventail de services offerts par le PARI comprend une série de programmes à mandat particulier ayant une vaste portée. Voici quelques exemples de ces autres programmes de soutien du PARI et d'activités menées en 1999-2000 dans le cadre de ces programmes :

- **Réseau canadien de technologie**
  Le Réseau canadien de technologie (RCT) a fourni des services d'orientation aux PME par l'entremise de quelque 1 000 membres fournisseurs de services du domaine de l'innovation. En 1999-2000, le RCT a répondu à plus de 3 000 demandes de renseignements simples et a fourni des services de consultation à 2 300 clients.

Pour la société manitobaine Mekiwin Corporation, le raifort :st porteur d'un avenir prospère. Avec l'aide du PARI, l'entreprise a effectué des recherches sur les propriétés nutraceutiques de cette plante et vend maintenant sous sa propre étiquette, dans environ 700 magasins au Canada, les capsules qu'elle produit. Grâce à l'appui continu du PARI, Mekiwin pense pouvoir perfectionner son processus de normalisation et appliquer sa technologie à d'autres plantes dont le millepertuis, la valériane, le chanvre et la malherbe.

- **Aide à la précommercialisation**
  D'une durée de cinq ans, le Programme d'aide à la précommercialisation a été créé conjointement en 1998 avec Partenariat technologique Canada, d'Industrie Canada, afin d'offrir une aide financière annuelle de 30 millions de dollars remboursable à des PME canadiennes désireuses de se lancer dans des projets de commercialisation. En 1999-2000, 68 nouveaux projets ont été approuvés, portant à 108 le nombre de projets en cours pendant la période de référence, soit une augmentation de 70 p. 100 par rapport à 1998-1999. Le succès de ce programme est attribué à la capacité du réseau du PARI de comprendre les besoins des PME lorsqu'il s'agit d'amener les produits sur le marché et d'obtenir une aide financière aux stades précoces de la commercialisation.

- **Initiatives jeunesse**
  Le programme Initiatives jeunesse verse une aide aux entreprises afin qu'elles offrent des stages aux nouveaux diplômés à leur sortie du collège ou de l'université. L'an dernier, 643 étudiants ont ainsi pu acquérir une expérience de travail précieuse.

- **Programme de visites technologiques/Innovation illimitée**
  Le Programme de visites technologiques et Innovation illimitée, des programmes conjoints du PARI et de l'Alliance des manufacturiers et des exportateurs du Canada (AMEC), visent à faciliter les échanges de bons procédés avec les gestionnaires qui sont parvenus à introduire de nouvelles technologies et des concepts novateurs au sein de leur organisation. L'an dernier, 2 100 gestionnaires ont ainsi visité 105 entreprises hôtes qui avaient auparavant intégré avec succès de nouvelles technologies et des concepts novateurs à leur exploitation.

Amélioration des services
Pour améliorer ses services, le PARI :

- a développé la portée nationale de son action et l'a renforcée tout en élargissant ses bases régionales par de nouveaux programmes et services dans presque toutes les régions du Canada;

- a élaboré des outils et des guides de gestion interne afin de mieux servir les clients, d'améliorer ses méthodes d'interaction avec ceux-ci et de mesurer l'impact de ses activités sur la capacité d'innovation des PME;

- a parrainé ou a participé à de nombreux ateliers et conférences technologiques, y compris le Forum de biotechnologie organisé à Toronto qui réunissait plus de 200 personnes ainsi qu'un atelier auquel ont participé 125 représentants du secteur canadien de l'aérospatiale;

- a créé le Bureau des alliances stratégiques (BAS) afin d'offrir aux PME et aux CTI un accès véritable aux compétences, aux technologies et aux alliances stratégiques technologiques internationales. Poursuivant deux objectifs, le BAS a aussi donné de nombreuses présentations sur les programmes d'aide du PARI à des délégations étrangères venues visiter le CNRC. Il a notamment accueilli des délégations de Suède, de France, d'Ukraine, du Royaume-Uni, d'Afrique du Sud, d'Australie, de la Chine, de la Thaïlande et de Taiwan. Le PARI est partie à 36 des accords conclus par le CNRC avec d'autres pays dont la France, l'Indonésie et la Thaïlande.

Une pépinière de talents pour le Canada

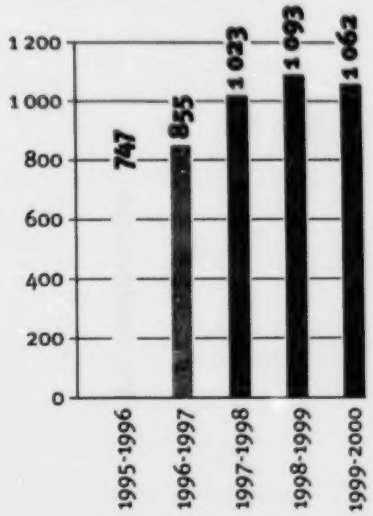
L'excellence dont fera preuve le Canada dans le domaine de la recherche et de l'innovation dépend avant tout de sa capacité d'attirer au pays, de former et de conserver ici des scientifiques, des ingénieurs, des technologues et d'autres professionnels possédant des compétences supérieures. Le CNRC s'est engagé à contribuer à la réunion d'une masse critique de compétences déterminante pour le succès du Canada au sein de l'économie mondiale du savoir.

Chercheurs invités
Les instituts et les centres du CNRC continuent d'attirer en grand nombre les chercheurs invités provenant d'universités canadiennes et étrangères, d'entreprises privées et d'autres organisations. En 1999-2000, plus de 1 000 chercheurs invités ont participé à des projets de recherche et à des activités du CNRC. Non seulement le CNRC bénéficie-t-il de la participation de ces chercheurs invités, mais ceux-ci et leur organisation d'origine tirent également parti de la formation acquise ainsi que des transferts de connaissances et de savoir-faire qui en découlent.

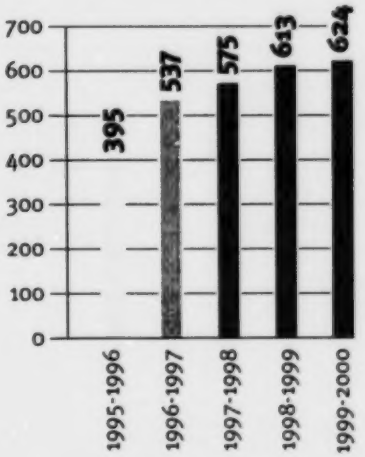
Programmes destinés aux étudiants
En 1999-2000, le CNRC a aussi poursuivi ses efforts directs de formation et de perfectionnement des jeunes scientifiques canadiens, comme en témoignent les quelque 600 personnes qui ont participé aux programmes d'embauche d'étudiants diplômés, d'alternance travail-études et d'emplois d'été et les quelque 175 boursiers de recherche postdoctorale. Le Programme d'ingénieures et de chercheuses (PIC) continue d'encourager les Canadiennes de talent à poursuivre des carrières en sciences et à servir de modèles aux autres Canadiennes. De plus, sous l'égide de l'APEC, le CNRC s'est joint à l'Agence canadienne de développement international et a parrainé six étudiantes diplômées venant de pays asiatiques afin qu'elles travaillent dans les laboratoires de ses instituts.

Scientifiques de la prochaine génération
Les scientifiques du CNRC ont contribué à la supervision et à la formation de la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs canadiens en occupant 246 postes de professeurs auxiliaires dans des universités et collèges un peu partout au Canada.

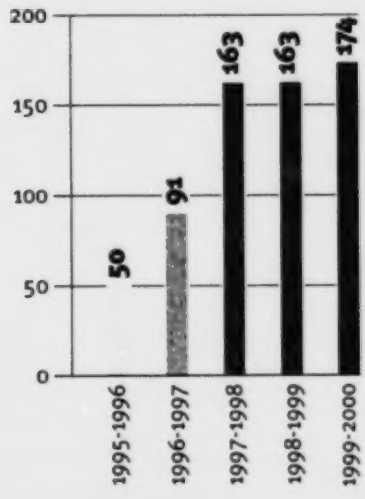
CHERCHEURS INVITÉS DU CNRC

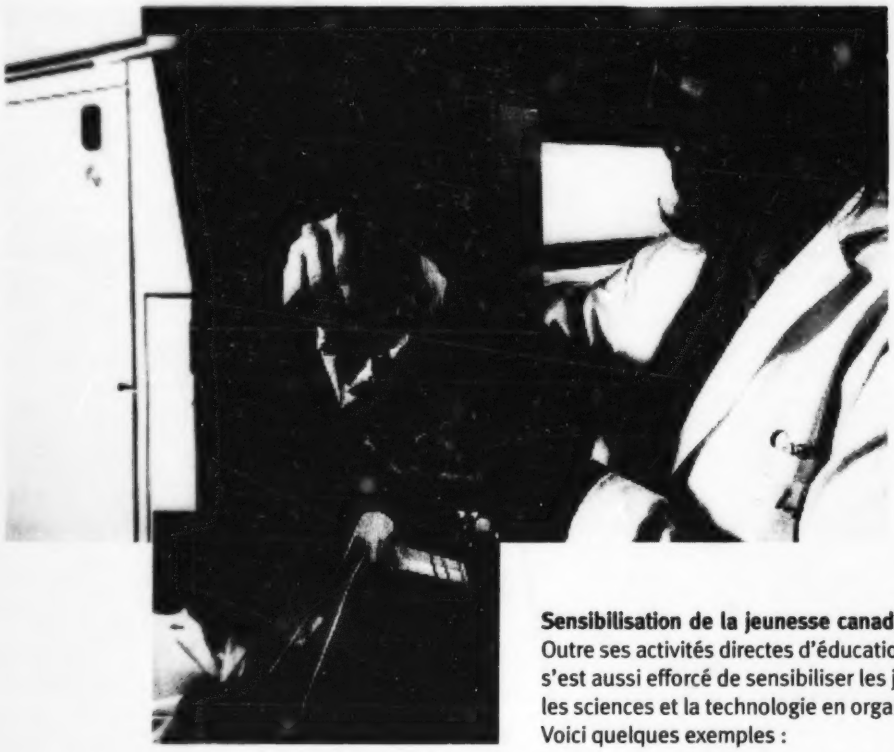


PROGRAMMES DU CNRC DESTINÉS AUX ÉTUDIANTS
(diplômés, non diplômés, alternance travail-études, PIC)



BOURSES DE RECHERCHE POSTDOCTORALE





Former la nouvelle génération : Le CNRC est engagé dans le processus consistant à réunir au Canada la masse critique de chercheurs compétents, essentielle aux succès futurs du Canada au sein de l'économie du savoir.

Sensibilisation de la jeunesse canadienne aux sciences
Outre ses activités directes d'éducation et de formation, le personnel du CNRC s'est aussi efforcé de sensibiliser les jeunes Canadiens aux carrières dans les sciences et la technologie en organisant toute une gamme d'activités. Voici quelques exemples :

- En collaboration avec des écoles et des partenaires industriels, le CNRC participe à un projet permanent de classe virtuelle qui vise à effectuer de la R-D dans le secteur des technologies des communications et à concevoir des modèles d'apprentissage à distance susceptibles d'améliorer le système d'éducation. Le projet de conception d'une station spatiale en 20 jours a valu au CNRC et à son partenaire, le Collège catholique Samuel-Genest, le Prix d'excellence en partenariat entreprise-enseignement du Centre de recherche et d'innovation d'Ottawa. Ce programme intègre un appareil de conception tridimensionnelle assistée par ordinateur au cours d'initiation au génie d'une école secondaire.
- Le CNRC a distribué une affiche en couleurs intitulée *Le ciel au Canada* à quelque 32 000 enseignants grâce à la collaboration des revues *Teach* et *Rescol*. Le CNRC a aussi remis des centaines d'exemplaires de cette affiche à d'autres pédagogues et aux députés fédéraux, qui ont à leur tour distribué quelque 4 000 affiches dans leurs circonscriptions respectives.
- L'Institut de technologie de l'information du CNRC a collaboré avec le Centre national des arts à l'élaboration de méthodes d'utilisation d'Internet susceptibles d'appuyer l'apprentissage à distance. Ce projet visera initialement l'adaptation de la technologie à l'apprentissage à distance de la musique.
- Le CNRC a aussi organisé des activités directes de sensibilisation. Il a notamment commandité des événements de portée nationale comme « Marsville » et la Semaine nationale du génie, le lancement du compte à rebours officiel du CNRC vers l'an 2000 au moyen de l'horloge du millénaire, des visites de ses installations ainsi que des démonstrations. Plus d'un million de Canadiens ont notamment visité les installations de l'Institut Herzberg d'astrophysique.

DES PARTENARIATS PORTEURS DE SUCCÈS

Le fait de susciter l'innovation à l'échelle d'un pays n'est jamais le fruit du hasard. L'innovation exige une infrastructure, des réseaux et des systèmes qui canalisent les efforts de l'administration publique, des entreprises et des établissements d'enseignement.

Elle exige aussi des stratégies et des initiatives bien ciblées afin de créer des liens entre les principaux intervenants et d'appuyer l'émergence et la croissance de nouvelles entreprises et de nouveaux secteurs d'activité.

Elle exige de plus des alliances, des partenariats et de la collaboration (à l'échelle locale, nationale et internationale), afin de mettre en commun les ressources en S-T nécessaires à la création de centres de compétences, d'innovation et de compétitivité mondiale, pour mieux les exploiter.

Le CNRC est un catalyseur essentiel dans la création de partenariats de R-D regroupant des entreprises, des universités et des organismes publics, au pays comme à l'étranger. Sa capacité de resserrer les liens entre les différents intervenants du système d'innovation national contribue à accroître la capacité d'innovation des collectivités et des régions du Canada.

En 1999-2000, le CNRC a établi des partenariats porteurs de succès, d'une ampleur et d'une envergure sans précédent.

Collaborations et partenariats

En 1999-2000, les accords de collaboration et de partenariat officiels conclus avec des organismes nationaux et internationaux publics et privés ont rehaussé l'efficacité des efforts visant à maximiser l'exploitation des ressources et à favoriser la croissance des entreprises canadiennes actives dans des secteurs technologiques clés. On trouvera dans les paragraphes qui suivent quelques-uns des faits saillants de l'année à cet égard. Des exemples additionnels sont également donnés à la section « Les instituts et programmes du CNRC ».

Alliances élargies
Le CNRC a mis en œuvre 352 nouveaux accords officiels en 1999-2000, portant le nombre total d'accords en vigueur à 614. Cinq cent soixante-dix-sept autres accords avec des organismes nationaux et 298 avec des organismes internationaux ont été reconnus. La valeur de ces accords s'élève à plus de 91 millions de dollars, la contribution en espèces des partenaires totalisant plus de 35 millions de dollars, et leur contribution en nature, 33 millions de dollars.

Réseaux de collaboration
Le CNRC a aussi élargi ses réseaux en participant aux travaux de comités qui, dans tous les secteurs de l'économie, s'intéressent à des domaines technologiques clés et à la R-D. En 1999-2000, les employés du CNRC ont participé aux travaux de 557 comités nationaux et de 717 comités internationaux.

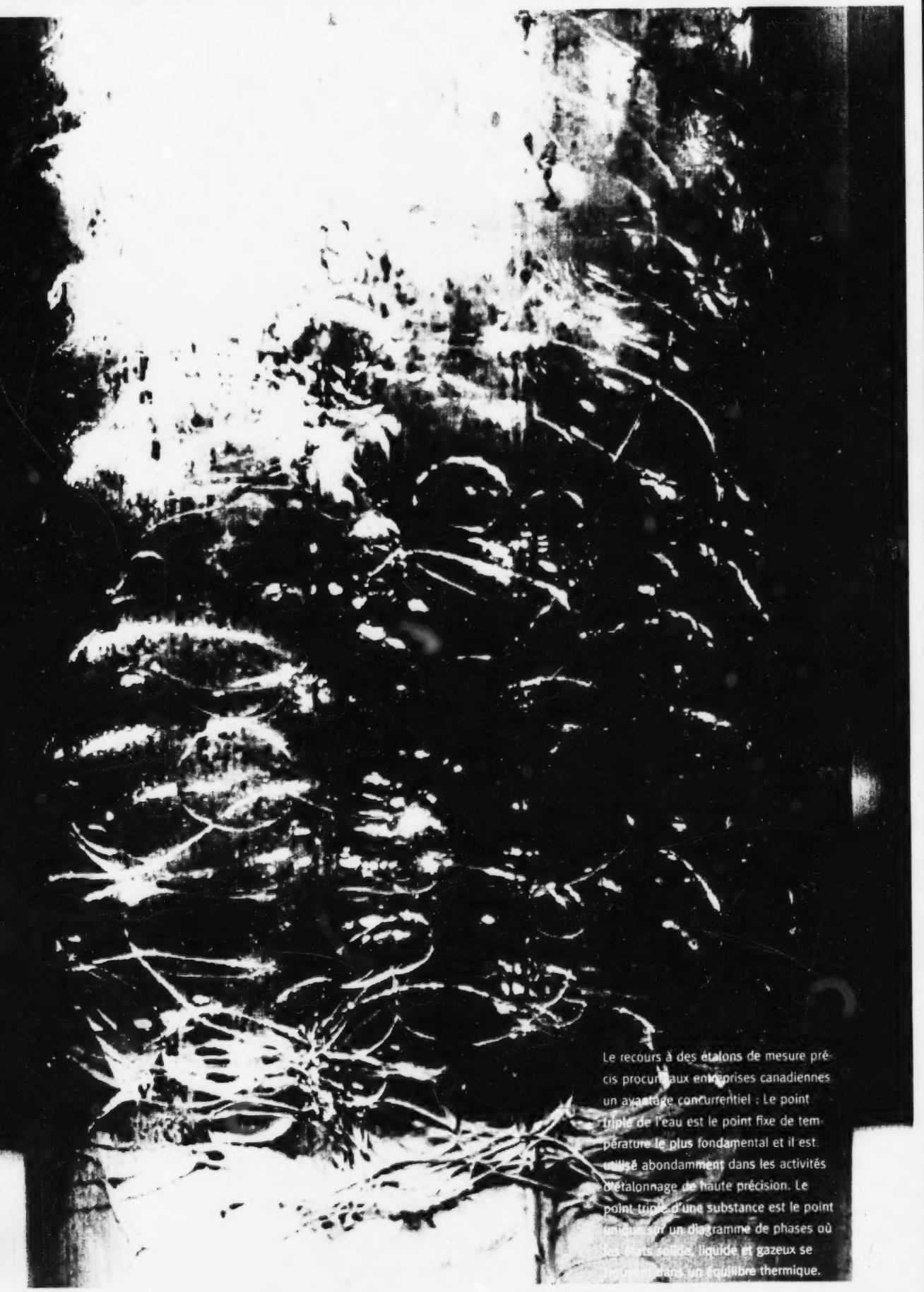
Partenaires fédéraux en transfert de technologie
Pour une cinquième année consécutive, le CNRC a maintenu sa participation active au programme Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT), qui regroupe 17 ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique dans le but de faciliter le transfert à l'industrie canadienne des connaissances et des technologies mises au point dans les laboratoires du gouvernement. Le CNRC a été trois fois primé par les PFTT pour « son leadership, sa détermination et son excellence » dans les projets concertés visant l'application commerciale de technologies et l'avancement des connaissances scientifiques et techniques.

UN ACCORD TRANSFORME DE SIMPLES IDÉES EN SOLUTIONS POUR L'AGRICULTURE CANADIENNE

L'Institut de biotechnologie des plantes (IBP) du CNRC à Saskatoon a récemment signé avec Dow AgroSciences Canada Inc. (DASCI) un accord de recherche de cinq ans d'une valeur de 10 millions de dollars, ce qui permettra de transformer des idées novatrices en solutions avantageuses pour l'ensemble de l'agriculture canadienne.

Cet accord porte sur le développement de meilleures méthodes pour améliorer génétiquement le canola et d'autres cultures canadiennes et s'attaquer aux problèmes causés par les insectes et les maladies. Les agriculteurs canadiens peuvent s'attendre à ce que les solutions générées réduisent leurs coûts, augmentent leur production et accroissent leur compétitivité internationale.

Partout dans le monde, la recherche en biotechnologie agricole évolue. Grâce à de solides alliances stratégiques de cette nature, l'IBP et DASCI permettent au Canada de maintenir sa place parmi les chefs de file dans le développement et la production de produits agricoles améliorés.



Le recours à des étalons de mesure précis procure aux entreprises canadiennes un avantage concurrentiel : Le point triple de l'eau est le point fixe de température le plus fondamental et il est utilisé abondamment dans les activités d'étalonnage de haute précision. Le point triple d'une substance est le point unique sur un diagramme de phases où les états solide, liquide et gazeux se trouvent dans un équilibre thermique.

Antennes de téléphone cellulaire
Globus Cellular, une PME, a obtenu une commande initiale de 500 000 antennes de téléphone cellulaire de Hyundai Electronics grâce à la collaboration du CNRC aux stades de la conception et des essais de ce produit.

Détecteurs de haute fréquence
L'Institut Herzberg d'astrophysique a assemblé dans les normes et livré au moment prévu deux détecteurs qui seront installés dans les récepteurs utilisés pour les essais de l'Atacama Large Millimetre Array (ALMA). Ces détecteurs à haute fréquence seront d'une importance cruciale dans la validation du rendement du prototype des antennes de l'ALMA et dans la production des données nécessaires à l'optimisation de leur conception finale. Leur livraison constitue également la première contribution concrète du Canada au projet ALMA et assoit la crédibilité du CNRC et du Canada aux yeux des partenaires internationaux.

Exploitation de nouvelles sources d'énergie
La recherche sur les hydrates de gaz, et plus précisément sur leur structure et leurs méthodes d'inhibition, met l'accent sur leur utilisation possible comme source mondiale d'énergie. Énorme et encore inexploitée, cette source d'énergie joue cependant un rôle dans le phénomène du changement climatique en tant que source (ou puits) de gaz à effet de serre. Les recherches sont effectuées en collaboration avec la Commission géologique du Canada et des partenaires japonais.

Nouveaux composés pour le traitement du cancer
L'établissement de nouveaux dosages biologiques et biochimiques spécialisés par l'Institut des sciences biologiques (ISB) pour le compte d'Isotechnika Inc. ont aidé cette entreprise à dresser la liste des principaux composés retenus pour des essais cliniques de validation de leur efficacité dans le traitement du cancer.

Dans une « CLAS » à part
Le CLAS (Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage) de l'IENM, en partenariat avec le Conseil canadien des normes (CCN), continue d'étendre son réseau de laboratoires d'étalonnage commerciaux accrédités partout au Canada afin que les entreprises canadiennes aient accès aux étalons de mesure nationaux dans un cadre contrôlé et documenté. Au cours de l'année écoulée, le CLAS a procédé à six évaluations et à sept réévaluations. De plus, cinq laboratoires ont fait l'objet d'une évaluation visant à élargir la portée de leur accréditation.

Le fabricant de pièces qui retient les services d'un laboratoire accrédité par le CLAS est avantagé sur le marché mondial. En effet, l'adoption de bonnes méthodes de mesure et de traçabilité des résultats permettant de raccorder ceux-ci à des étalons internationaux est reconnue comme l'un des éléments cruciaux pour assurer la qualité des produits et l'interchangeabilité des pièces. Comme les clients des laboratoires accrédités accroissent leur part de marché, il en va ainsi des laboratoires, dont certains ont vu leur chiffre d'affaires augmenter de 30 p. 100 depuis qu'ils se sont associés au CNRC.

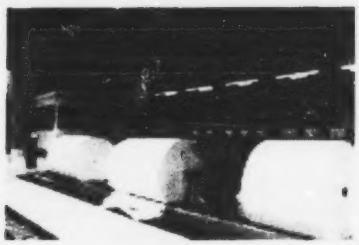
AIDE APPORTÉE AU PROJET ALMA

« Les employés de l'IHA ont apporté une aide cruciale à AGRA Coast, qui a permis à l'entreprise de soumissionner dans le cadre du projet ALMA. Cette aide nous procurera des avantages majeurs de longue durée. Je n'ai jamais vu un organisme public faire preuve d'une telle détermination pour parvenir à son but. »

David Halliday
Vice-président et directeur des projets spéciaux
AGRA Coast

« Les clients choisissent les laboratoires accrédités par le CLAS parce qu'ils veulent le meilleur étalonnage possible et qu'ils désirent s'associer avec des organisations qui partagent le même souci de précision qu'eux. Qualité et excellence en affaires, ces deux éléments vont de pair. »

Anthony Ulrich
Vice-président
Ulrich Metrology Inc.



MÉTROLOGIE : L'INFRASTRUCTURE « INVISIBLE » RAPPORTE DES DIVIDENDES À L'INDUSTRIE CANADIENNE

La métrologie, soit la science des mesures, est d'une importance stratégique autant pour l'excellence scientifique que pour la compétitivité de l'industrie canadienne sur les marchés mondiaux. Les mesures physiques et chimiques (raccordées à des étalons reconnus à l'échelle internationale) permettent la production de masse, facilitent les échanges commerciaux, rehaussent la qualité de la production et augmentent la confiance des consommateurs.

En 1999-2000, l'Institut des étalons nationaux de mesure a mis à profit ses qualités diplomatiques et son esprit scientifique averti pour régler un problème découlant de différences entre les techniques européennes de mesure du degré de blancheur du papier et les techniques nord-américaines correspondantes. Comme le Canada est le plus important exportateur de pâte au monde, ces différences auraient pu avoir des conséquences graves pour une industrie majeure du Canada.

Le résultat? Grâce à l'accord conclu, l'industrie papetière canadienne économise environ 100 millions de dollars par année en frais additionnels de blanchiment, sans compter les avantages environnementaux évidents à utiliser moins de produit blanchissant tout en gardant un accès sur les marchés européens.

« La mesure précise des propriétés optiques est un facteur crucial pour la vente de la plupart des produits de notre industrie. En fait, les normes ISO de blancheur sont déterminantes dans tout contrat de vente de pâte blanchie ou semi-blanchie, dont le Canada est le plus important exportateur au monde. »

W. Wood
Directeur exécutif
Association technique des pâtes et papiers du Canada (PAPTEC)

À pied d'œuvre sur la scène mondiale

Les activités internationales du CNRC servent à de multiples fins. Elles donnent aux entreprises canadiennes accès aux marchés internationaux et elles contribuent à accroître la compétitivité mondiale du Canada grâce à de nouveaux partenariats stratégiques et à des accords avantageux pour les Canadiens. Grâce aux ponts mis en place par le CNRC, le Canada a accès au foisonnement exceptionnel d'information et de technologies que le monde a à offrir. En outre, par ses relations internationales, le CNRC :

- multiplie les bénéfices qu'il tire de ses ressources en collaborant avec d'autres laboratoires de pointe;
- assoit sa propre crédibilité, et celle du Canada, à l'échelle internationale;
- tisse des liens qui ouvrent de nouvelles possibilités aux entreprises canadiennes.

Voici quelques-uns des faits saillants des activités internationales menées par le CNRC en 1999-2000 :

Une première dans le domaine de la fabrication
La conclusion d'un protocole d'entente entre le CNRC et la National Science Foundation des États-Unis a permis la tenue d'un atelier bilatéral au cours duquel on a élaboré un plan d'orientation pour le secteur des technologies de fabrication intégrée. Il s'agit là de la première conférence sur la recherche en conception et en fabrication de la National Science Foundation à avoir eu lieu au Canada.

Rapprochement avec la France et le Royaume-Uni
Le CNRC participe actuellement à six projets en collaboration avec le Royaume-Uni par l'entremise du Fonds conjoint des sciences et de la technologie CNRC/British Council et à dix projets concertés avec le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) de France.

Dans un des projets menés avec le Royaume-Uni, l'Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC participe, avec le University College of London, à des recherches sur la modification organique des semi-conducteurs. Dans un autre projet mené conjointement avec la France, l'Institut des sciences biologiques du CNRC et le CNRS étudient les gènes activés par le calcium dans l'ischémie et l'épilepsie. Le CNRC prévoit que ces deux projets généreront des avantages à long terme et permettront de réaliser des progrès dans les domaines visés.

Collaboration entre le CNRC et Taiwan
En collaboration avec le National Science Council de Taiwan, le CNRC a entrepris six projets conjoints dans des domaines divers dont la microélectronique, la nanoélectronique, la chimie et la biotechnologie. Le CNRC a aussi signé un protocole d'entente régissant la gestion de la propriété intellectuelle et certains projets concertés menés avec l'Industrial Technology Research Institute de Taiwan dans le domaine des matériaux industriels et de la nanoélectronique.

Biopuces à Singapour
À Singapour, le CNRC et ses partenaires ont entrepris sept projets concertés dans les domaines de la biotechnologie, des biopuces, de l'aérospatiale et de la conception de matériaux.

Mission accomplie!
Le CNRC a dirigé une mission technologique commerciale et universitaire en Chine à l'invitation de la Chinese Academy of Sciences. À la suite de cette mission, huit entreprises ont signé des accords de collaboration ou des contrats de vente avec leurs contreparties chinoises.

Nouveau protocole pour les cliniques d'oncologie
L'utilisation du protocole TG-51 de dosimétrie clinique en radiothérapie, rédigé en grande partie par des chercheurs du CNRC et fondé sur leurs travaux, a été recommandée dans toutes les cliniques d'oncologie canadiennes et américaines. D'ici deux ans, pratiquement toutes les cliniques nord-américaines appliqueront ce protocole de dosimétrie, pour le plus grand bénéfice des quelque 600 000 patients qui y sont traités chaque année.

Commercialisation : mettre la technologie sur le marché

Une des étapes cruciales du processus d'innovation consiste à « faire sortir » les découvertes des laboratoires et à les mettre sur le marché. Le CNRC a recours à diverses méthodes afin de commercialiser sa propriété intellectuelle. Il octroie notamment des licences, crée des entreprises dérivées et conclut des accords de collaboration. Voici quelques-uns des faits saillants survenus en 1999-2000 à ce chapitre :

Licence d'utilisation de la technologie
Le CNRC a accordé 78 licences d'utilisation de ses technologies et le montant des redevances perçues a dépassé légèrement 1,1 million de dollars.

Révélation en santé dermatologique
La société nir-vivo inc., une entreprise dérivée de l'Institut du biodiagnostic (IBD) du CNRC, a obtenu une licence d'utilisation de la technologie proche infrarouge d'évaluation de la santé dermatologique. Cette nouvelle technologie pourrait révolutionner le mode d'évaluation de la santé dermatologique des patients et contribuer à la guérison des malades ayant subi une intervention chirurgicale.

Peau synthétique vivante
Apotex, avec la collaboration d'IatroQuest, une entreprise dérivée des activités du CNRC, procède actuellement au développement d'une technologie de fabrication de peau synthétique vivante grâce à une licence obtenue du CNRC. Selon les prévisions, l'entreprise amorcera les essais cliniques des produits de première génération en 2000-2001, et sa deuxième génération de produits sera développée dans les installations d'incubation de l'Institut des sciences biologiques (ISB).

Système intelligent de surveillance de l'état des aéronefs
Mxi Technologies Ltd. a obtenu une licence lui permettant d'utiliser la technologie du système de diagnostic intégré mise au point par l'Institut de technologie de l'information (ITI) et Air Canada. Cette technologie fait appel à l'intelligence artificielle pour surveiller en vol l'état des appareils Airbus d'Air Canada et recommande les réparations et les procédures de maintenance les plus efficaces.

Enzymes de blanchiment pour la pâte
Mettant à profit les compétences de l'ISB, la société Iogen (un pionnier dans l'utilisation des enzymes pour le blanchiment de la pâte et du papier) a mis sur le marché une deuxième génération d'enzymes, d'utilisation plus souple : la plage de pH et de températures à l'intérieur de laquelle le produit peut être utilisé a été élargie. Grâce à ces enzymes modifiées, les usines de pâtes se dirigent peu à peu vers l'élimination du blanchiment au chlore, ce qui réduira de plusieurs centaines de tonnes par année les rejets toxiques de composés organochlorés dans les cours d'eau canadiens.

« Le système de diagnostic intégré est véritablement à l'avant-garde des pratiques de maintenance au sein de l'industrie. Bien franchement, ce produit est unique au monde. Aucun autre transporteur aérien n'utilise actuellement un système comparable. D'ici la fin de l'année, il sera installé dans tous nos centres de maintenance partout au Canada. Ce développement est vraiment remarquable... »

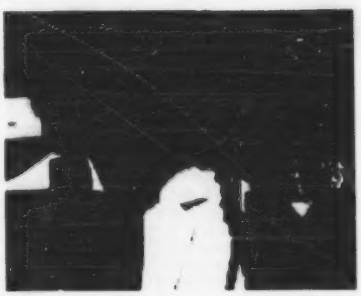
Dave Ramage
Directeur général, Maintenance
Opérations techniques
Air Canada

Système de vision spatiale à 360 degrés
Neptec, une entreprise dérivée du CNRC et située à Ottawa, a développé un système de poursuite de cible en temps réel s'appuyant sur la technologie de télémétrie par scanners au laser synchronisés mise au point par l'ITI, qui a déjà fait l'objet d'une démonstration pour l'Agence spatiale canadienne et la NASA. Indifférent aux effets de la lumière du soleil, ce nouveau système permettra au système de vision spatiale d'être fonctionnel pratiquement en tout temps. Il améliorera l'efficacité de l'assemblage de la station spatiale, procurera de nouvelles capacités d'inspection et de documentation géométriques et générera plus de 30 millions de dollars en contrat avec la NASA.

Systèmes énergétiques de pointe
Depuis 1997, le CNRC et Energy Ventures Inc. (EVI) ont concentré leurs efforts sur des technologies susceptibles de favoriser le développement de systèmes énergétiques de pointe, plus particulièrement des piles au lithium. L'accord a été élargi afin d'accorder une sous-licence à Pacific Lithium Ltd. (de la Nouvelle-Zélande). La valeur de ces matériaux devrait augmenter de 50 p. 100 d'ici 2002 et le marché mondial des piles aux ions de lithium atteindra, selon les prévisions, 10 milliards de dollars américains en 2005. En réduisant le coût des piles à haut rendement rechargeables, on accroîtra le potentiel d'utilisation de nouvelles applications, et même éventuellement leur utilisation dans des véhicules mus à l'électricité.

Nouvelle gamme de logiciels
Une étude consortiale de gestion du savoir menée avec l'ITI et le Centre international de recherche en infographie (CIRI) a permis d'intégrer aux logiciels de CoRedge de nouveaux outils de gestion des connaissances, ce qui aura des répercussions sur sa gamme de produits. À la suite de cette étude, CoRedge a conçu plusieurs nouveaux produits dans sa série *Knowledge Service Providers*.

Technologie « explosive » de décontamination des sols
Biogénie Inc., une entreprise internationale de bioréhabilitation dont le siège social se trouve au Québec, utilise sous licence un nouveau procédé mis au point par l'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) en collaboration avec le ministère de la Défense nationale, pour traiter les sols contaminés au moyen de produits chimiques entrant dans la composition des explosifs.



Lumière plus éclatante, qualité accrue
La société Raytheon ELCAN Optical Technologies utilise la technologie de récupération de la polarisation conçue à l'Institut des sciences des microstructures (ISM) pour récupérer la lumière qui est habituellement perdue par les systèmes d'affichage par projection. Cette nouvelle technologie permet à Raytheon ELCAN d'accroître la brillance de ses systèmes de projection, ce qui augmente d'autant la qualité de ses produits.

Technologie SiGe
L'ISM a développé la technologie SiGe au point où l'entreprise dérivée, SiGe, vole maintenant de ses propres ailes. Cette technologie sert à la fabrication des transistors bipolaires à haute vitesse utilisés dans les appareils sans fil. SiGe s'est par la suite scindée en deux entreprises distinctes, SiGe Microsystems et SIGEM. Les deux entreprises sont aujourd'hui florissantes, comptent conjointement 200 employés et possèdent toutes les deux une valeur boursière supérieure à 100 millions de dollars. SiGe Microsystems a récemment atteint un stade de développement suffisant pour quitter l'Installation de partenariat industriel (IPI) du CNRC à Ottawa et emménager dans ses propres locaux, dans l'ouest de la ville d'Ottawa.

Nouvelles entreprises, nouveaux défis

En 1999-2000, le CNRC a créé ou participé à la création de 21 nouvelles entreprises. Sept d'entre elles ont été fondées exclusivement par des chercheurs du CNRC qui sont ainsi devenus, avec l'appui du CNRC, des entrepreneurs du secteur privé afin de commercialiser le fruit de leur travail :

- nir-vivo inc.;
- Hydrogeo Plus;
- HMI Incorporated;
- Megatech Simulation;
- Pharmgap;
- Biochip Facility Incorporated;
- UTEX Scientific Instruments Incorporated.

Programme d'entrepreneuriat
Le CNRC appuie aussi l'émergence de nouvelles entreprises dans le cadre de son Programme d'entrepreneuriat. Administré par la Direction des services intégrés, ce programme représente une nouvelle approche de la commercialisation des découvertes et des technologies mises au point dans les laboratoires du CNRC. Il répond aux objectifs gouvernementaux d'élaboration de méthodes novatrices de transfert des découvertes scientifiques et des technologies aux entreprises canadiennes et aux objectifs d'accroissement des retombées des investissements publics en R-D.

Dans le cadre de ce programme, le CNRC entretient des rapports étroits avec plusieurs entreprises qui fournissent des services d'encadrement et une aide financière venant compléter ses propres compétences technologiques, d'où un contexte propice à la création de nouvelles entreprises et d'entreprises dérivées. Ce programme comprend aussi d'autres mesures qui favorisent l'entrepreneuriat :

- *Création d'une entreprise technologique* – Cours adapté aux besoins précis des chercheurs du CNRC et auquel peuvent aussi s'inscrire des employés d'autres ministères et d'universités.
- Études de cas par des étudiants diplômés des programmes de MBA – En contrepartie, ces étudiants effectuent des études de marché pour les entreprises dérivées du CNRC.

NOUVELLE MONNAIE D'ÉCHANGE

Le savoir est de plus en plus considéré comme la nouvelle monnaie d'échange de l'économie mondiale. Dans le contexte actuel, la prospérité économique dépend en effet tout autant de la capacité à générer des connaissances nouvelles et de l'information, et à diffuser et à transférer efficacement les unes et les autres, que des infrastructures matérielles et du capital. Le CNRC contribue de manière appréciable à la création de nouveau savoir et à la diffusion d'information scientifique et technologique dans les milieux scientifiques et industriels canadiens.

Un savoir nouveau pour le Canada

Le CNRC peut démontrer de plusieurs manières sa capacité de créer et de diffuser des connaissances. Le nombre d'articles publiés dans des revues spécialisées en est une et le nombre de brevets émis en est une autre. Chaque idée ou technologie brevetée constitue en effet une innovation originale et utile qui a franchi les premières étapes du processus de commercialisation. En 1999-2000, le CNRC comptait quelque 600 brevets actifs, a déposé près de 200 demandes de brevets et a obtenu un total de 70 brevets inédits.

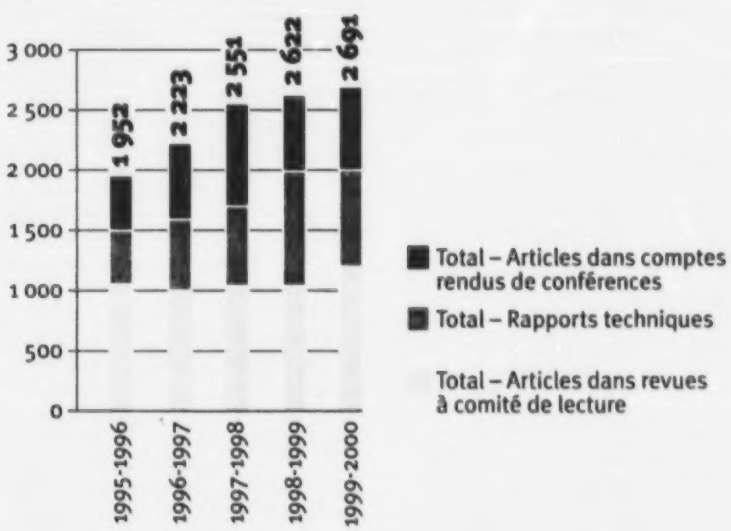
Il existe d'autres indicateurs de rendement en ce domaine. En 1999-2000, les employés du CNRC :

- ont publié plus de 1 000 articles dans des revues à comité de lecture, et notamment dans deux des revues scientifiques les mieux cotées au monde, soit *Science* et *Nature*;
- ont présenté quelque 1 935 communications dans le cadre de conférences partout dans le monde, près de 1 000 d'entre elles ayant été publiées dans les comptes rendus de ces conférences;
- ont rédigé plus de 500 rapports techniques;
- ont participé aux travaux de l'équipe de rédaction de quelque 129 publications scientifiques et technologiques.

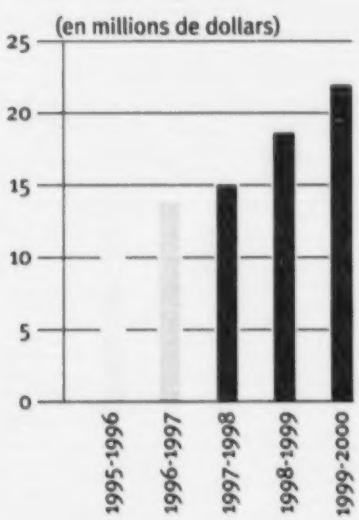
« La compétitivité du Canada est tributaire dans une large mesure de sa capacité à innover et à exploiter avec célérité les percées scientifiques et technologiques. La capacité de notre pays d'accéder aux connaissances et à l'information, de les diffuser et de les convertir en nouveaux produits grâce au processus d'innovation, sont devenus des facteurs d'une importance primordiale pour la poursuite de la croissance économique du Canada. »

Jacques Lyrette
Vice-président
Soutien technologique et industriel, CNRC

PUBLICATIONS DU CNRC



RECETTES DE L'ICIST



ACCÈS AUX RESSOURCES MONDIALES EN INFORMATION

De nouveaux partenariats visant le partage des ressources en information ont été conclus avec l'Institute for Scientific and Technical Information en Chine et avec Sunmedia au Japon afin que les Canadiens disposent d'un accès élargi aux ressources mondiales en information STM. Ces nouveaux accords s'ajoutent aux liens déjà établis avec la British Library, la Bibliothèque nationale canadienne d'agriculture et le Science and Technology Information Centre de Taiwan.

De plus en plus, l'ICIST est considéré comme un élément clé de l'infrastructure canadienne d'information scientifique et technologique.

L'infrastructure de l'information : un élément crucial pour le Canada

Au moment où le Canada s'apprête à passer d'une économie axée sur les ressources naturelles à une autre axée sur le savoir, les systèmes et les besoins de gestion de l'information subissent de profondes mutations. Dans ce contexte, l'Institut canadien de l'information scientifique et technique du CNRC (ICIST), en tant que principale source d'information scientifique, technique et médicale (STM) du pays, joue un rôle de plus en plus important. L'Institut est considéré comme un élément clé de l'infrastructure d'information scientifique et technique du Canada.

Conformément à son double mandat d'éditeur scientifique et de bibliothèque STM nationale, l'ICIST maintient une collection de publications STM, publie des ouvrages STM et procure aux milieux canadiens de la recherche, de l'industrie et de la santé l'accès essentiel aux sources d'information STM. Pour être en mesure de jouer efficacement ce rôle, l'ICIST a amorcé une importante phase de transformation, adoptant les technologies les plus récentes dans les domaines de la gestion et de la diffusion de l'information.

Voici quelques-unes des initiatives importantes lancées par l'ICIST en 1999-2000 afin d'accroître l'accès à l'information et d'améliorer ses services :

Stratégie quinquennale
L'ICIST a mis en œuvre une nouvelle stratégie quinquennale dont l'application se terminera en 2005. Adaptée aux programmes et aux besoins scientifiques et technologiques du Canada, cette stratégie vise à sauvegarder, à enrichir et à mieux exploiter la richesse nationale que représente l'information STM.

Source de l'ICIST
L'Institut a lancé Source, un service d'information courante et de commande de documents qui donne accès en ligne sur Internet à plus de 10 millions d'articles dans les domaines de l'agriculture, du génie, des biosciences et d'autres disciplines. Les fonctions d'information courante de cette base de données mettent les données les plus récentes à la disposition des chercheurs et des innovateurs dès qu'elles sont disponibles.

Service des avis de parution
L'Institut a lancé un nouveau service qui avertit les clients par courrier électronique de la parution du nouveau numéro d'une publication ou d'un article sur Internet dans les périodiques électroniques des Presses scientifiques du CNRC.

Services d'édition électronique
Les Presses scientifiques du CNRC offrent aux organisations sans but lucratif la possibilité d'offrir leurs périodiques sur Internet. L'Association minéralogique du Canada et l'International Society for Plant Molecular Biology ont joint la liste croissante des organisations et associations qui tirent parti de ce programme.

Diffusion accrue des publications des Presses scientifiques du CNRC
Les publications des Presses scientifiques du CNRC sont maintenant offertes par l'entremise de Net Library – un service fournissant des publications électroniques par Internet et par l'entremise de PubScience, un système qui permet aux utilisateurs de chercher des articles publiés dans quelque 500 périodiques scientifiques et techniques à comité de lecture.

Nouvelles initiatives
L'ICIST sort aussi des sentiers battus. L'Institut a en effet amorcé les étapes préliminaires de développement d'un service de veille technique sur la concurrence (VTC) dans le cadre de ses nouvelles orientations stratégiques. L'Institut a sondé plus de 3 000 entreprises concernant leurs pratiques de VTC. Des séances ont été organisées un peu partout au Canada avec des groupes de discussion afin d'élaborer un guide destiné à encadrer les efforts gouvernementaux dans ce domaine. En 2000-2001, l'ICIST continuera de promouvoir les activités de VTC en association avec le PARI et le RCT.

SCIENTIFIQUE : REPOUSSER LES LIMITES DU SAVOIR

La vocation première du CNRC consiste à effectuer de la recherche scientifique et technique à moyen et à long termes. Voilà la base fondamentale de la contribution du CNRC à l'avancement des connaissances, au succès de l'industrie et à la prospérité sociale et économique du Canada.

En 1999-2000, le CNRC a maintenu ses principaux investissements dans la recherche stratégique à long terme et a lancé de nouvelles initiatives de R-D dans des domaines comme la génomique, les piles à combustible, la photonique, l'électronique, l'aérospatiale, les technologies de fabrication de pointe et les nouveaux matériaux, l'astronomie, la biotechnologie et les technologies environnementales. Il a également mis en œuvre de nouveaux programmes de R-D hybrides touchant plusieurs disciplines (bio-informatique, informatique de haute performance, électronique moléculaire, nanostructure et autres) afin de commencer à exploiter dès aujourd'hui les technologies de demain.

Progrès en sciences fondamentales

L'astronomie et l'astrophysique, une porte ouverte sur les étoiles

L'Institut Herzberg d'astrophysique (IHA) du CNRC mène des travaux de recherche de pointe en astronomie et donne aux scientifiques canadiens accès aux installations de recherche astronomiques canadiennes et internationales, leur offrant ainsi la possibilité de répondre aux questions fondamentales sur le cosmos et de mieux comprendre l'évolution et le fonctionnement de l'univers.

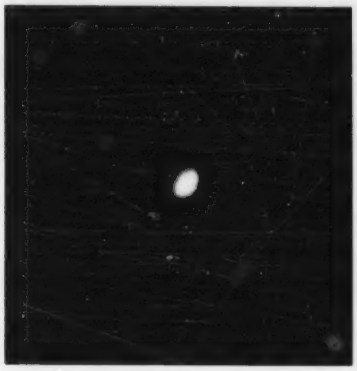
Nouvelle catégorie de nuages froids
La découverte d'une nouvelle catégorie de nuages froids composés d'hydrogène atomique dans le milieu interstellaire (MIS) permet de mieux comprendre les phénomènes physiques et chimiques qui prennent place dans le MIS et améliore la compréhension des phénomènes physiques à de très faibles densités.

Six degrés de liberté
L'invention d'un mécanisme novateur à six degrés de liberté permettant de placer avec précision de petites composantes, notamment dans des appareils optiques de précision, présente de nombreuses applications potentielles dans les dispositifs destinés à l'industrie optique et à celle de la mécanique de précision.

Sciences moléculaires : retombées gigantesques de l'infiniment petit

L'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM) contribue à l'avancement des sciences moléculaires afin de jeter les bases des progrès technologiques des années à venir.

La prochaine révolution des micropuces
Grâce aux microscopes à effet tunnel en ultravide qui permettent de manipuler des atomes et des molécules sur des surfaces de silicium, l'ISSM jette les bases du développement de nouveaux dispositifs électroniques microscopiques. Cet équivalent de la lithographie à l'échelle moléculaire suppose le développement et le perfectionnement de procédés chimiques autonomes et auto-limitatifs sur silicium. En amenant des molécules organiques à s'aligner spontanément le long de lignes naturelles sur un cristal de silicium, les scientifiques ont franchi un pas de plus vers une véritable révolution dans le secteur des micropuces, soit la fabrication de dispositifs électroniques hautement miniaturisés qui seront en mesure de capter l'information présente dans leur environne-



NOUVELLES ORIENTATIONS POUR L'ASTRONOMIE CANADIENNE

L'IHA a joué un rôle clé dans la formulation du Plan à long terme pour l'astronomie et l'astrophysique au Canada, avec l'aide du CRSNG et du CNRC. Un groupe d'experts a rédigé ce plan, en consultation étroite avec les milieux canadiens de l'astronomie, planifiant ainsi l'avenir de cette discipline pour les 15 prochaines années. Le plan définit les grandes priorités, répertorie les investissements cruciaux que le Canada doit effectuer afin de relever les grands défis qui s'imposent en matière de recherche, examine les possibilités de futurs partenariats internationaux et réitère l'objectif qui consiste à maintenir et à améliorer la réputation internationale du Canada en astrophysique et dans le développement d'instruments et de logiciels connexes.

MOLÉCULES ALIGNÉES

« La croissance autogérée de nanostructures moléculaires est une forme d'autoreproduction qui est essentielle à la réalisation de dispositifs moléculaires. Ce processus représente un progrès distinct dans la fabrication de dispositifs hautement miniaturisés. »

Calvin F. Quate
Professeur, Génie électrique
Université Stanford

En amenant des molécules organiques à s'aligner spontanément le long de lignes naturelles sur un cristal de silicium, les scientifiques ont franchi un pas de plus vers une véritable révolution dans le secteur des micropuces, soit la fabrication de dispositifs électroniques hautement miniaturisés qui seront en mesure de capter l'information présente dans leur environnement, de l'analyser et d'y réagir.

Le recours à l'imagerie par fluorescence du cœur pendant une chirurgie à cœur ouvert améliore les résultats et accroît les taux de survie.

Les molécules deviennent des dispositifs
L'ISSM a développé de nouvelles méthodes permettant de contrôler les molécules dans l'espace et dans le temps, ce qui pourrait permettre de les utiliser notamment comme interrupteurs dans des dispositifs électroniques moléculaires.

Amélioration des méthodes de diagnostic des maladies
La mise au point d'un nouveau système de transport et d'entreposage cryogénique pour le gaz xénon hautement polarisé permet de croire qu'il serait faisable de transporter du xénon hautement polarisé d'une installation de production centrale vers ses utilisateurs dans les hôpitaux, les laboratoires de recherche et les universités, et de l'utiliser dans des applications d'IRM. La qualité des images produites serait supérieure, les délais de production seraient plus rapides et les diagnostics, plus précis.

Amélioration du traitement des maladies
Les dommages que l'oxydation générée par le stress cause aux biomolécules et aux tissus joue un rôle important dans la plupart des maladies chroniques et fatales ainsi que dans le processus de vieillissement. L'ISSM s'emploie à répertorier les espèces responsables du stress oxydant et à quantifier leur réactivité. Lorsqu'on comprendra quels sont les intermédiaires réactionnels, on pourra espérer contrôler leurs effets nuisibles. Les chercheurs ont aussi développé un traitement en deux étapes permettant de rétablir des communications intercellulaires efficaces et de bloquer la croissance des cellules cancéreuses, ce qui pourrait éventuellement permettre à l'industrie pharmaceutique de mettre au point un médicament contre le cancer.

Progrès en biotechnologie

La biotechnologie sera l'un des domaines de R-D les plus importants pour le Canada au XXI[e] siècle et c'est justement l'un des principaux secteurs d'activité du CNRC. Les cinq instituts de biotechnologie du CNRC forment un groupe stratégique qui travaillent ensemble afin de mieux exploiter le potentiel de cette discipline qui pourrait générer des activités représentant jusqu'à 25 p. 100 du PIB canadien au cours des deux prochaines décennies.

Individuellement et collectivement, et en collaboration avec des organismes publics et privés et des universités, le Groupe de biotechnologie du CNRC a réalisé plusieurs percées importantes dans le domaine de la R-D en 1999-2000.

Nouvel outil pour les chirurgiens
Les nouvelles technologies d'imagerie par fluorescence du cœur et des artères environnantes pendant une chirurgie à cœur ouvert permettent aux chirurgiens d'évaluer la circulation sanguine entrante et sortante du cœur pendant que la poitrine du patient est encore ouverte. C'est donc dire que le médecin sait immédiatement si l'intervention est réussie, d'où une amélioration des résultats et un taux de survie accru.

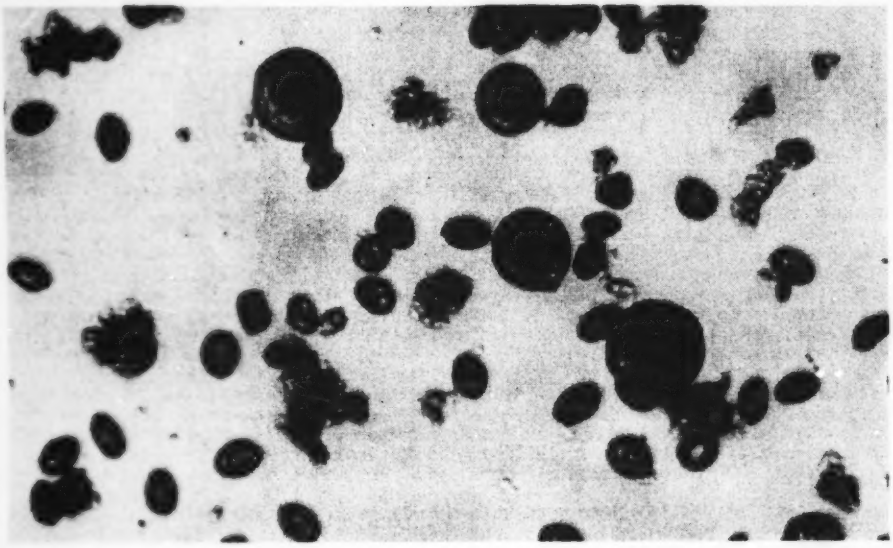
Moins d'interventions chirurgicales, de meilleurs résultats
Grâce à une nouvelle technologie licenciée de l'Institut du biodiagnostic (IBD), une technologie proche infrarouge d'analyse de la peau, on pourrait révolutionner la manière dont le personnel médical évalue la santé dermatologique de certains patients et juge du degré de rétablissement d'autres ayant subi une chirurgie, en leur permettant d'intervenir plus tôt dans les cas où la chirurgie a été un échec et en réduisant le nombre de chirurgies à répétition.

ÉCHEC AU CHOLESTÉROL

Un projet mené en collaboration par plusieurs organisations de recherche canadiennes, dont l'Institut de biologie marine (IBM) du CNRC et Xenon Genetics Inc., a permis de découvrir la cause de deux maladies génétiques provoquant des déficiences en lipoprotéines de haute densité (cholestérol HDL) – la maladie de Tangier, qui entraîne la mort à un très jeune âge, et les maladies cardiovasculaires. Compte tenu de ses succès, Xenon Genetics a récemment obtenu 13 millions de dollars canadiens d'une société américaine de capital de risque afin de l'aider à faire progresser sa plate-forme de recherche et les programmes susceptibles de mener à la mise au point d'un médicament. Xenon a aussi signé un accord de 87 millions de dollars canadiens avec Warner Lambert pour le développement d'un médicament qui permettra de rehausser les niveaux de HDL chez les humains. Il s'agit du plus important accord de collaboration préclinique dans l'histoire de la biotechnologie canadienne.

Les médicaments qui réduisent les niveaux de « mauvais cholestérol » génèrent actuellement des recettes de 8 à 10 milliards de dollars par année. Il n'existe cependant aucun médicament pour élever les niveaux de cholestérol protecteur (HDL). Le développement d'un tel médicament devrait générer des recettes encore plus importantes.

L'IBM poursuit sa collaboration avec Xenon, ayant signé deux accords avec cette entreprise qui désire utiliser les compétences en séquençage de l'ADN et en bio-informatique de l'Institut pour procéder à l'identification d'autres gènes qui contrôlent le cholestérol ainsi que les gènes en cause dans d'autres maladies comme le diabète, l'arthrite et l'ostéoporose.



Les nouvelles méthodes de culture et de régénération des tissus à partir de plantes nutraceutiques comme le millepertuis (ci-dessus) et l'échinacée contribueront à l'obtention d'ingrédients actifs caractérisés et uniformes.

Identification de marqueurs caractéristiques du cancer pour la mise au point de médicaments à base d'anticorps : représentation de l'extrémité d'un épitope hélicoïde allongé de l'acide polysialique naturel a2-8 (à gauche) et de son analogue synthétique obtenu par des procédés biochimiques (à droite). L'expression du dernier sur les cellules tumorales introduit à leur surface un marqueur distinctif hautement cytotoxique.

Espoir pour les personnes atteintes d'ostéoporose
Les chercheurs du CNRC travaillent au développement d'analogues uniques de l'hormone parathyroïde (HPT) pour le traitement de l'ostéoporose. Leurs efforts ont mené au brevetage d'un composé du plomb dont les essais précliniques prendront fin prochainement. Ce projet conduira fort probablement à la production d'un médicament qui atténuera les répercussions sociales et économiques croissantes de l'ostéoporose sur le système de soins de santé et qui améliorera la qualité de vie des Canadiens souffrant de cette maladie. Le projet regroupe des partenaires des Réseaux de centres d'excellence sur l'arthrite, compte de nombreux collaborateurs à l'échelle internationale et a mené à la création d'une entreprise en démarrage, ParaTech Therapeutics.

Des anticorps pour le traitement du cancer
Les chercheurs de l'Institut des sciences biologiques (ISB) utilisent la biologie moléculaire pour concevoir et créer des bibliothèques d'anticorps et de phages afin de les utiliser dans le développement de réactifs diagnostics et thérapeutiques. Le but principal de ces recherches consiste à répertorier des marqueurs caractéristiques du cancer et à développer une immunothérapie contre cette maladie. Ce projet offre des avenues de recherche prometteuses en ce qui concerne la création de nouveaux médicaments à base d'anticorps pour le traitement du cancer et d'autres maladies et l'utilisation de bibliothèques d'anticorps pour l'identification des cibles.

Naissance d'une nouvelle branche de l'aquaculture
Une nouvelle technologie développée à l'Institut des biosciences marines (IBM) améliore les taux d'éclosion et les techniques d'élevage des larves d'aiglefin, ce qui aidera l'important producteur de saumons Connors Brothers à diversifier ses activités commerciales en se lançant dans l'élevage de l'aiglefin, une première au Canada.

Aidons les saumons!
Microtek International Ltd. (Colombie-Britannique) a fait approuver au Canada et aux États-Unis un vaccin développé à l'IBM afin de protéger le saumon de l'Atlantique contre l'anémie infectieuse qui fait des ravages dans les élevages de saumons. En 1999 seulement, près d'un million de saumons atteints de cette maladie ont dû être détruits.

Les vaccins génétiques franchissent une nouvelle étape
L'Institut de recherche en biotechnologie (IRB) a produit un nouveau vecteur adénoviral qui convient parfaitement à la lutte contre le cancer et à la vaccination. Les chercheurs travaillent également au développement de vecteurs viraux ciblés capables de greffer des gènes sur certains tissus ou certaines

catégories de cellules de l'organisme. Cette étape est cruciale pour la production de vaccins génétiques et l'application de stratégies de lutte contre le cancer axées sur les thérapies géniques.

Plastiques biodégradables
En collaboration avec une petite entreprise de biotechnologie, l'IRB participe aux travaux préliminaires de développement d'un processus de fermentation susceptible de permettre la production de plastiques biodégradables à partir de sous-produits agroalimentaires et notamment la fabrication de nouveaux produits, voire de nouveaux dispositifs médicaux, en plastique biodégradable.

Alimentation saine, pollution réduite
Les chercheurs de l'Institut de biotechnologie des plantes (IBP) ont découvert une manière de modifier les hydrates de carbone qui réduit la formation de phytates dans les semences des plantes, un élément anti-nutritif qui réduit le recours aux graines pour l'alimentation des animaux et qui contribue lourdement à la pollution au phosphore attribuable au fumier. Cette découverte pourrait faire du canola un produit concurrentiel viable par rapport à la fève de soya, aussi bien sur le marché de l'huile que sur celui des farines.

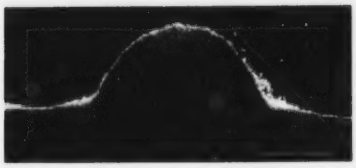
Un petit coup de pouce aux produits nutraceutiques
Les chercheurs de l'IBP ont aussi élaboré des méthodes de culture et de régénération des tissus à partir de plantes nutraceutiques comme le millepertuis et l'échinacée. Ces travaux pourraient permettre le développement de nouvelles espèces de plantes ayant des ingrédients actifs caractérisés et uniformes.

Progrès dans les technologies de l'information et des communications

Le secteur des technologies de l'information et des communications occupe une place prépondérante dans l'économie canadienne. Il représentait plus de 43 milliards de dollars du PIB canadien en 1999, soit une hausse de plus de 20 p. 100 par rapport à 1998 et plus de quatre fois le taux de croissance global du PIB canadien de 1999, qui était de 4,3 p. 100. Les logiciels, le matériel informatique, les services informatiques, le traitement de l'information et les technologies de distribution et de gestion constituent autant de domaines où l'évolution est rapide et la durée de vie des technologies et des produits, relativement courte. Les technologies de l'information et des communications imprègnent de plus en plus tous les secteurs d'activité économique et tous les domaines de la R-D; les instituts de recherche du CNRC jouent donc un rôle intersectoriel de plus en plus crucial.

En 1999-2000, des progrès considérables ont été accomplis dans ce secteur, particulièrement dans les domaines de l'imagerie et de la modélisation numériques tridimensionnelles, de l'intelligence artificielle et des technologies fondamentales habilitantes ainsi que dans le développement des technologies de la prochaine génération. Voici quelques exemples :

Puces multibandes dans l'infrarouge
L'Institut des sciences des microstructures (ISM) a développé des dispositifs d'imagerie par infrarouge perfectionnés fondés sur la technologie de détection infrarouge à puits quantique et sur l'intégration de diodes luminescentes et a démontré leur fonctionnement. Les détecteurs à puits quantique dans l'infrarouge peuvent être accordés sur à peu près n'importe quelle bande d'intérêt et être convertis en dispositifs à large bande ou multibandes, commutables sur la même puce. Ces dispositifs multibandes sont essentiels au développement d'outils efficaces d'imagerie par infrarouge pour des applications militaires et spatiales et la télédétection ainsi que pour la surveillance de l'environnement et des ressources naturelles.



LES POINTS QUANTIQUES : L'AVENIR DÈS MAINTENANT

Les points quantiques peuvent servir à la production de lasers semi-conducteurs. Comme ils dégagent moins de chaleur, il serait possible de les juxtaposer pour créer des faisceaux et, éventuellement, des appareils miniaturisés. Les chercheurs espèrent pouvoir utiliser ces lasers à grande efficacité pour transmettre des données plus efficacement et à des débits plus élevés par l'entremise de réseaux à fibres optiques. À plus long terme, les points quantiques pourraient servir à la production de mémoires optiques améliorées.

Si les résultats espérés se concrétisent, on pourrait stocker une quantité incroyable de données dans un seul petit appareil programmé pour interagir avec d'autres. Les implications sont stupéfiantes : la puissance de plusieurs ordinateurs actuels pourrait être concentrée dans un seul appareil miniaturisé, à la portée de tous.

Transistor à point quantique
Les perfectionnements apportés par l'ISM au transistor quantique latéral ont permis de construire des dispositifs à l'intérieur desquels il est possible de contrôler le nombre d'électrons. Entre autres débouchés éventuels de ces recherches, mentionnons les détecteurs au laser et les mémoires optiques dans le secteur de la technologie de l'information. Cette technologie sera aussi la pierre d'assise de la future génération d'ordinateurs, les ordinateurs quantiques.

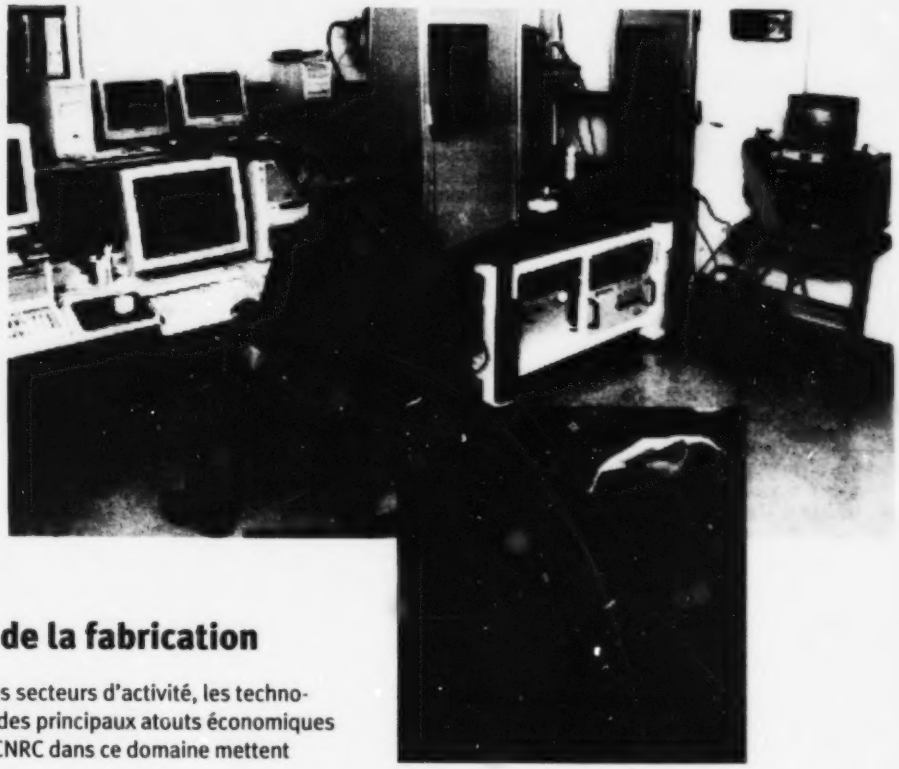
Nanostructure des semi-conducteurs
Travaillant de concert avec des collègues de l'Université de Wurzburg, les chercheurs de l'ISM ont réalisé une percée dans la compréhension des propriétés électroniques des nanostructures des semi-conducteurs. Ces nanostructures de confinement des molécules porteuses joueront un rôle crucial dans le développement des technologies électroniques et photoniques de l'avenir, et notamment dans le développement de la prochaine génération de lasers.

Exploitation minière virtuelle
Les chercheurs de l'Institut de technologie de l'information (ITI) ont effectué avec succès une démonstration de commande à distance de matériel d'exploitation minière se trouvant à Edmonton, en le commandant par Internet depuis le centre de réalité virtuelle d'Ottawa. Ce système intègre l'information venant de différentes sources, permettant la « perception » d'environnements complexes et la commande à distance de l'équipement. Le projet a été financé par PRECARN, en collaboration avec Petro Canada et Syncrude.

Si le chapeau te fait...
Les chercheurs de l'ITI ont aussi travaillé au développement d'outils de gestion de l'information par catégories conceptuelles qui seront au cœur de la Civilian American and European Surface Anthropometry Resource (CAESAR[MC]). Dans le cadre de ce projet, les caractéristiques anthropométriques de quelque 9 000 personnes seront numérisées et utilisées dans la conception de postes de travail et d'automobiles, dans le dimensionnement de différents appareils, la conception de dispositifs de sécurité et dans d'autres domaines.

Accroître la sécurité du commerce électronique
Les chercheurs de l'ITI ont conçu un cadre de développement, de mise en service et de commercialisation d'agents informatiques axés sur le langage JAVA, qui servira à l'élaboration de normes de protection de la propriété intellectuelle numérique. Les répercussions éventuelles pour les entreprises s'occupant de gestion des connaissances protégées, et notamment des applications de commerce électronique, sont énormes.

Avenir prometteur des biopuces en médecine
L'ITI et l'ISB ont lancé conjointement en 1999-2000 un projet de R-D sur les outils et les techniques d'extraction de données applicables aux recherches sur le génome et les biopuces. Ce projet pourrait révolutionner le dépistage des maladies, améliorer la prévention primaire et contribuer à l'efficacité des traitements.



Institut des technologies de fabrication intégrée (ITFI) du CNRC à London : développement de nouvelles technologies de micro-usinage au laser utilisées pour la fabrication d'appareils biomédicaux susceptibles d'améliorer grandement les techniques neurochirurgicales.

Progrès dans le secteur de la fabrication

Présentes dans pratiquement tous les secteurs d'activité, les technologies de fabrication demeurent un des principaux atouts économiques du Canada. Les programmes de R-D du CNRC dans ce domaine mettent l'accent sur :

- le maintien de la compétitivité mondiale de l'industrie manufacturière canadienne;
- l'amélioration de la viabilité commerciale des produits et services canadiens;
- l'adaptation des nouveaux matériaux et des nouvelles méthodes et technologies;
- la responsabilité environnementale.

Voici quelques-uns des faits saillants survenus dans ce domaine en 1999-2000 :

Méthodes de production plus propres et plus viables
L'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE) a créé une nouvelle plate-forme matérielle et logicielle pour l'évaluation du rendement environnemental et de la viabilité des technologies dans des domaines comme la production de bioéthanol, le blanchiment aux enzymes des pâtes et papiers et les piles à combustible. Au bout du compte, ces compétences pourraient accroître la compétitivité mondiale du Canada, puisque la propreté et la viabilité des méthodes de production deviennent de plus en plus des prérequis pour faire partie des chaînes d'approvisionnement.

Stratégie pour l'innovation dans la fabrication
En 1999, le CNRC a publié un document intitulé *L'innovation dans la fabrication : plan stratégique 2000-2005*. Près de 350 personnes appartenant à plus de 150 organismes ont participé directement aux ateliers technologiques organisés par l'industrie ainsi qu'aux séances d'élaboration de cette stratégie qui dote l'industrie manufacturière canadienne d'un outil utile pour accroître sa compétitivité à l'échelle mondiale.

Des méthodes améliorées, plus rapides et moins coûteuses
Des recherches effectuées par l'Institut des technologies de fabrication intégrée (ITFI) ont démontré qu'il était possible de développer à des coûts économiques des moules de production en acier. On pourrait ainsi diminuer considérablement – jusqu'à 80 p. 100 – le temps nécessaire à la fabrication des moules et des matrices tout en donnant plus de souplesse aux concepteurs. Il s'agit là d'une occasion extraordinaire pour l'industrie des outils et des matrices, dont la production annuelle atteint quelque quatre milliards de dollars.

Utilisation chirurgicale d'un capteur cérébral fabriqué au laser
Les chercheurs de l'ITFI mettent au point des procédés de fabrication au laser novateurs pour des appareils biomédicaux qui pourraient révolutionner cette industrie. Mentionnons par exemple un projet de collaboration visant à créer, à des fins de chirurgie neurologique, un nouveau type d'électrode munie de contacts électriques et dont le diamètre est le tiers de celui d'un cheveu humain. Si le projet donne les résultats escomptés, cette électrode améliorera nettement les techniques neurochirurgicales. Cette percée a été réalisée grâce à une technologie d'usinage au laser à très haute précision unique au monde qui est aussi mise au point par l'ITFI.

Conception virtuelle pour un contrat de véhicules de 6 milliards de dollars américains
La Division Diesel de GM, à London (Ontario), a fait appel aux chercheurs du Centre des technologies d'environnement virtuel de l'ITFI pour produire ses véhicules militaires et en vérifier la conception. Les systèmes d'aide à la conception et de démonstration virtuelle des produits formaient une partie intégrante de la soumission présentée par cette entreprise à l'armée américaine en vue d'un contrat de 6 milliards de dollars américains.

Les prévisions de résistance du PVC améliorent la qualité
L'Institut des matériaux industriels (IMI) a aidé une entreprise de Montréal à accroître la qualité de ses produits au moyen d'une technologie de caractérisation par ultrasons en ligne. Cette technologie a aidé l'entreprise à améliorer le contrôle de la qualité de ses portes et fenêtres en PVC (chlorure de polyvinyle) en prédisant leur robustesse et leur résistance à l'impact pendant la production.

Pour tirer le maximum de chaque arbre abattu
Les simulations et les techniques de modélisation par élément fini du Centre d'innovation du CNRC à Vancouver sont en voie de révolutionner les techniques de sciage du bois utilisées pour différentes espèces d'arbres en Colombie-Britannique et pour certains composites à base de bois. En permettant l'adoption de techniques plus efficaces de sciage du bois et de production des composites à base de bois, ces recherches permettront éventuellement de tirer le maximum de chaque arbre abattu.

Moins de peinture pour un environnement plus propre
Le Centre d'innovation effectue également de la recherche sur l'usure et les autres caractéristiques de surface des nouveaux revêtements composites à base d'aluminium liés chimiquement. En collaboration avec le Programme de recherche et de développement énergétique (PRDE) et l'Université de Colombie-Britannique, et avec l'aide de l'Initiative canadienne de recherche sur les matériaux légers (ICRML) de RNCan, les chercheurs du CNRC mettent à l'essai de nouveaux revêtements optimaux qui pourraient être utilisés sur des systèmes de piles à combustible et des pièces d'automobile et qui pourraient remplacer les peintures à base de solvant.

Progrès dans l'aérospatiale

Présente partout dans le monde, l'industrie du transport aérien est un véritable moteur technologique et un élément vital de nombreuses économies nationales. Entièrement intégrée, l'industrie aérospatiale canadienne conçoit et développe des produits, les fabrique et en assure le service après-vente. Seuls quelques pays dans le monde peuvent prétendre à un tel niveau d'intégration dans ce secteur de pointe. L'Institut de recherche aérospatiale (IRA) du CNRC a pour mission d'appuyer cette industrie vitale par ses recherches, ses services de soutien à l'innovation et d'aide au développement, ainsi que par ses services de commercialisation et de mise en œuvre de technologies avant-gardistes.

Voici les contributions clés qu'a apportées l'IRA à la R-D dans ce domaine en 1999-2000 :

Accroissement de la sécurité des passagers
En collaboration avec Transports Canada, Environnement Canada, Rosemount Aerospace, la NASA et d'autres partenaires, l'IRA a mis au point un nouveau système radar aéroporté servant à établir le profil des nuages et a évalué de nouveaux capteurs de givrage des aéronefs qui contribueront à accroître la sécurité des passagers.

Réduction du givrage des aéronefs
Une équipe de l'IRA a effectué plus de 90 heures d'essai en vol dans le cadre d'un projet de recherche international mené conjointement avec des partenaires de l'Alliance de recherche sur le givrage des aéronefs. Ces travaux permettront d'améliorer les prévisions de givrage et d'accroître la compréhension qu'ont les pilotes des zones et des altitudes où les conditions atmosphériques sont propices à ce phénomène.

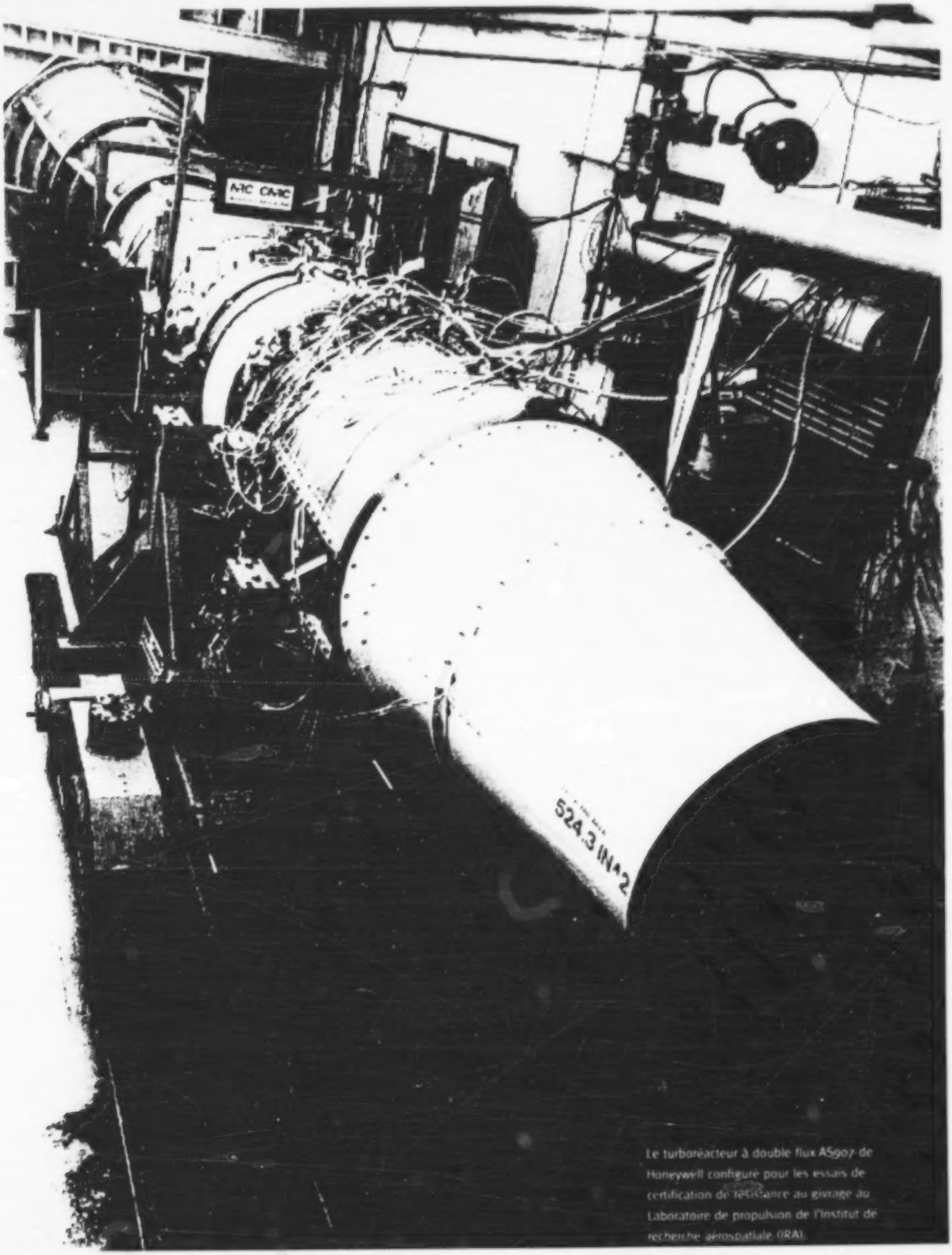
Certification d'un moteur : retombées de plusieurs millions de dollars
L'IRA a aussi mené avec succès les essais de certification d'un nouveau moteur du fabricant américain Honeywell et de son partenaire canadien Magellan Aerospace. Ce moteur équipera un nouvel avion d'affaires de Bombardier, le Canadair Continental Express. Ces essais auront des retombées de plusieurs millions de dollars pour les entreprises partenaires.

Détection des toxines en vol
De concert avec l'Association minière du Canada, Ontario Hydro, Noranda et l'Association météorologique du Canada, les chercheurs de l'IRA ont participé à l'élaboration de méthodes de détection des métaux, des gaz et des particules dans le panache des centrales et des fonderies au charbon. Pour la première fois, des mesures de ce genre seront prises en vol, ce qui permettra de mieux comprendre le comportement des substances toxiques et la manière dont elles se dispersent dans l'atmosphère.

CUMUL DE TÂCHES « IMPRESSIONNANT »

« Nous avons été étonnés par le nombre d'heures d'essais effectuées en une seule journée. Tous les employés ici cumulent un nombre impressionnant de tâches. Le moteur était monté et en état de fonctionner en une semaine – un exploit inédit – et nous n'avons donc pas manqué la fenêtre de givrage. »

Ron Goodwin,
Ingénieur
Honeywell



Le turboréacteur à double flux AS907 de Honeywell configuré pour les essais de certification de résistance au givrage au Laboratoire de propulsion de l'Institut de recherche aérospatiale (IRA).

Progrès en génie océanique

L'Institut de dynamique marine (IDM) du CNRC collabore avec les organismes de réglementation du transport maritime et avec des concepteurs, des constructeurs et des exploitants de systèmes marins ainsi qu'avec le ministère de la Défense nationale pour s'assurer que les entreprises canadiennes de génie océanique sont concurrentielles et que leurs activités sont sans danger et inoffensives pour l'environnement.

L'IDM procure à cette industrie une concentration unique de connaissances, d'installations et de technologies pour les aider à résoudre les problèmes d'ingénierie liés aux activités dans les océans canadiens, des activités militaires à celles de l'industrie du transport maritime en passant par l'exploitation des gisements pétroliers et gaziers en mer.

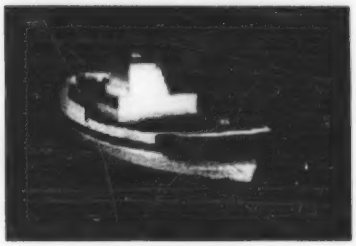
Voici les faits saillants de la recherche du CNRC en génie océanique en 1999-2000 :

Amélioration des technologies de remorquage
Le CNRC et Robert Allen Ltd. de Vancouver ont commencé à étudier les caractéristiques des manœuvres et des opérations de remorquage des remorqueurs-escorteurs, une nouvelle variété très polyvalente de navires qui utilisent la technologie des propulseurs verticaux. Ces recherches ont donné des résultats qui amélioreront les normes et les procédures d'exploitation, ce qui ne peut qu'être bénéfique aux exploitants canadiens de gisements pétroliers et gaziers en mer, et elles procureront à la société Robert Allan Ltd. un nouvel avantage technologique et commercial.

Étude sur les interactions glace-hélice
Des recherches sont en cours pour établir quelles sont exactement les forces exercées par la glace sur les hélices modernes. On pourra ainsi élaborer des règles sur la robustesse requise des hélices installées sur les navires qui naviguent sur des étendues glacées. Dans le cadre de ce projet, l'IDM a conçu et construit un nouveau dynamomètre miniaturisé qui permet de mesurer les charges exercées par les lames des hélices sur l'arbre du propulseur.

Moins de mordant pour les bergy bits
La poursuite du projet de recherche en trois étapes visant à étudier les interactions entre les bergy bits (petits icebergs) et les navires permettra éventuellement de construire des navires et des plates-formes d'extraction plus résistants aux impacts de ces dangereux objets flottants.

Nouveau véhicule de surveillance environnementale
L'IDM collabore avec l'Université Memorial ainsi qu'avec d'autres partenaires des milieux universitaire et industriel au développement des technologies nécessaires à l'utilisation de véhicules sous-marins autonomes (VSA) pour la surveillance des impacts sur l'environnement marin des polluants et des déchets toxiques générés par les débris de roches et les boues de forage. Dans la foulée de ce projet, des entreprises auront la possibilité de mettre au point, de construire et d'exploiter des VSA.



« Les recherches effectuées par l'IDM ont contribué à mettre en évidence plusieurs aspects cruciaux de notre concept, sur lesquels aucune information n'avait été publiée à ce jour. Nous avons ainsi été en mesure de garantir à nos clients que notre concept était fonctionnel. Ces travaux ont rehaussé de manière appréciable notre image partout dans le monde sur le marché des petits navires. »

Robert Allan
Président
Robert Allan Ltd.

Progrès dans l'industrie de la construction

L'Institut de recherche en construction (IRC) du CNRC développe et approfondit ses compétences en recherche et les connaissances de base nécessaires pour répondre aux besoins de l'industrie canadienne de la construction. Regroupant quelque 125 000 entreprises et 750 000 personnes, cette industrie est l'une des plus importantes au Canada. L'IRC vise deux grands objectifs : la production de richesse et, avec les provinces et les territoires, l'exercice d'un leadership dans la promotion d'un système progressiste et techniquement sain de réglementation de la construction qui favorise aussi l'innovation.

En 1999-2000, les efforts déployés par l'IRC dans le domaine de la recherche, de l'innovation et de la production de codes ont permis de réaliser des progrès importants. Voici quelques exemples :

Renouvellement des infrastructures urbaines : recours à des pratiques exemplaires
L'IRC a amorcé la production du *Guide technique national des infrastructures urbaines*, un guide des pratiques exemplaires axé sur le développement d'outils d'aide à la décision et à la planification des investissements dans les infrastructures urbaines. Ce guide mettra à la portée des municipalités canadiennes les connaissances les plus pointues et les technologies les plus perfectionnées pour les aider à développer leurs infrastructures et à les renouveler.

Incendies : la sécurité d'abord
Les chercheurs de l'IRC ont développé une nouvelle technologie de propulsion à l'air comprimé de mousse ignifuge qui exige des quantités moindres d'eau et diminue donc les dommages tout en contribuant à une meilleure protection des personnes vivant dans des régions où l'approvisionnement en eau est restreint.

Développement intégré des codes du bâtiment
Le CNRC est parvenu à faire asseoir les représentants des provinces et des territoires à une même table pour la première fois afin de discuter des codes du bâtiment, de la protection contre les incendies et de plomberie. Une entente sur l'intégration des méthodes d'élaboration des codes provinciaux et nationaux a été conclue et les parties ont aussi décidé d'adopter pour les codes une nouvelle structure fondée sur les objectifs plutôt que sur les moyens. Une réglementation plus judicieuse et plus claire et la diminution des disparités interprovinciales créeront de nouveaux débouchés pour les entreprises canadiennes et celles-ci pourront, plus qu'avant, lancer sur le marché des produits et des services novateurs tout en continuant d'assurer la santé des personnes ainsi que la sécurité et l'accessibilité des maisons et des immeubles canadiens.

Des maisons insonorisées et sûres
Les recherches effectuées par l'IRC ont permis d'améliorer la performance acoustique et la résistance au feu des planchers dans les immeubles canadiens. Les résultats de ces recherches seront intégrés dans le *Code national du bâtiment du Canada*, qui offrira aux constructeurs d'habitations un plus grand choix de produits et de concepts et aux propriétaires de maison, une sécurité et un confort accrus. L'élargissement des options disponibles en matière de conception donne accès à un plus large éventail de matériaux, ce qui permet une concurrence plus équitable entre les fabricants et offre davantage de débouchés à l'exportation.

Amélioration de l'environnement scolaire
S'appuyant sur les premières données empiriques disponibles sur la qualité de l'air intérieur dans les salles de classes mobiles, les chercheurs de l'IRC ont mis au point de nouvelles méthodes de ventilation pour ces structures. Mené en collaboration avec Ressources naturelles Canada et le Conseil scolaire d'Ottawa, ce projet permettra d'améliorer les systèmes de ventilation et de réduire les coûts énergétiques

DONNÉES FINANCIÈRES PAR ORGANISATION

ANNÉE FINANCIÈRE SE TERMINANT LE 31 MARS 1999
(en milliers de dollars)

1998-1999

Organisation	dépenses [1]	recettes
Instituts de recherche	296 538 $	51 273 $
Programme d'aide à la recherche industrielle [2]	126 377	4 898
Information scientifique et technique	38 445	17 754
Centres de technologie	9 028	8 478
Directions centrales	89 795 [3]	3 863
Total	**560 183 $**	**86 266 $**

ANNÉE FINANCIÈRE SE TERMINANT LE 31 MARS 2000
(en milliers de dollars)

1999-2000

Organisation	dépenses [1]	recettes
Instituts de recherche	316 397 $	60 100 $
Programme d'aide à la recherche industrielle [2]	137 549	21 581
Information scientifique et technique	42 668	21 578
Centres de technologie	9 831	9 398
Directions centrales	92 103 [3]	5 425
Total	**598 548 $**	**118 082 $**

1 Les dépenses englobent les crédits utilisés et les recettes affectées aux dépenses.

2 Comprend les sommes reçues et dépensées en vertu du Programme de précommercialisation du PARI et de Partenariat technologique Canada (1998-1999, 4,605 millions de dollars; 1999-2000, 20,636 millions de dollars).

3 Les dépenses englobent les projets de construction des instituts de recherche gérés au niveau central et la mise en œuvre d'un nouveau système d'information à l'échelle du CNRC.

LES INSTITUTS ET PROGRAMMES DU CNRC

IRB	Institut de recherche en biotechnologie (Montréal)
ICIST	Institut canadien de l'information scientifique et technique (partout au Canada)
IHA	Institut Herzberg d'astrophysique (Victoria, Penticton)
IRA	Institut de recherche aérospatiale (Ottawa)
IBD	Institut du biodiagnostic (Winnipeg)
ISB	Institut des sciences biologiques (Ottawa)
ITPCE	Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (Ottawa)
ITI	Institut de technologie de l'information (Ottawa)
IBM	Institut des biosciences marines (Halifax)
IDM	Institut de dynamique marine (St. John's)
IMI	Institut des matériaux industriels (Boucherville)
ISM	Institut des sciences des microstructures (Ottawa)
ITFI	Institut des technologies de fabrication intégrée (London)
IENM	Institut des étalons nationaux de mesure (Ottawa)
PARI	Programme d'aide à la recherche industrielle (partout au Canada)
IRC	Institut de recherche en construction (Ottawa)
IBP	Institut de biotechnologie des plantes (Saskatoon)
ISSM	Institut Steacie des sciences moléculaires (Ottawa)
CI	Centre d'innovation du CNRC (Vancouver)

Centres de technologie

CHC	Centre d'hydraulique canadien (Ottawa)
CTTS	Centre de technologie des transports de surface (Ottawa et Vancouver)
CTT	Centre de technologie thermique (Ottawa)

IRB — Institut de recherche en biotechnologie, Montréal (Québec)

Améliorer la santé des Canadiens et leur environnement

Les programmes de recherche de l'IRB sont intimement liés aux besoins changeants de l'industrie pharmaceutique et de celle des ressources naturelles. Créé il y a onze ans, l'IRB est le plus important laboratoire canadien de R-D en biotechnologie. Situé en plein cœur des grappes montréalaises de biopharmaceutique et des technologies de l'environnement, l'IRB occupe une position privilégiée pour promouvoir, faciliter et exécuter des recherches étroitement liées aux besoins de l'industrie.

Appartenant au Groupe des biotechnologies du CNRC, les scientifiques de l'IRB travaillent dans trois grands domaines : la biopharmaceutique, la biotechnologie environnementale et les bioprocédés.

Le secteur de la biopharmaceutique applique les connaissances issues de la recherche en biotechnologie moléculaire, en génétique, en chimie des protéines et en bio-informatique à l'élaboration de nouvelles stratégies et thérapies contre le cancer et les maladies infectieuses.

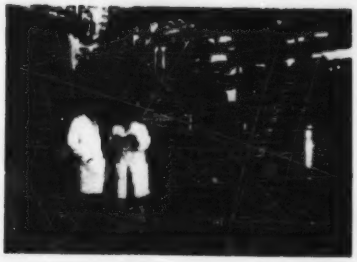
Le secteur des biotechnologies environnementales met au point des procédés biologiques destinés à prévenir et à contrôler la pollution, à répertorier les polluants et leurs effets, à développer des technologies et des méthodes et à établir des mécanismes de surveillance et d'évaluation des risques écotoxicologiques. Ce secteur effectue également de la recherche dans le domaine des technologies « vertes » et du développement durable. Le groupe s'intéresse notamment aux méthodes de fabrication non polluantes, au recyclage des déchets organiques et à la transformation des déchets en produits à valeur ajoutée.

Quant au secteur des bioprocédés, il se consacre à l'expérimentation et à l'optimisation de nouveaux procédés de culture de cellules microbiennes et mammaliennes. Les scientifiques et les ingénieurs de ce secteur conçoivent de l'équipement et exécutent des travaux de recherche appliquée en biologie moléculaire, essentiellement au profit d'une clientèle industrielle.

L'IRB participe également aux travaux de deux centres importants : le Centre d'excellence de Montréal en réhabilitation de sites et le Centre conjoint national de biologie structurale.

Qualité des eaux souterraines
Avec des partenaires industriels, dont Sanexen Environmental Services, l'IRB a mis au point un biosystème capable d'éliminer le trichloréthylène, une substance cancérigène qui contamine souvent les eaux souterraines et provient de solvants industriels utilisés plus particulièrement dans le secteur du nettoyage à sec. Ce système améliorera la qualité des eaux souterraines partout dans le monde et rendra réutilisables certains réservoirs d'eau potable contaminés.

Analyse des effluents et influents par biocapteur
Les chercheurs de l'IRB, en partenariat avec une entreprise de pâtes et papiers, développent actuellement un biocapteur qui analysera en direct les effluents et influents. Les usines pourraient utiliser des systèmes d'analyse en ligne pour détecter rapidement la présence de substances toxiques dans leurs effluents et en contrôler la diffusion. Les municipalités pourraient aussi exercer une surveillance de leurs usines de traitement des eaux usées au moyen de ce biocapteur.



Installation du Groupe des bioprocédés de l'IRB : expérimentation et optimisation de nouveaux procédés de culture de cellules microbiennes et mammaliennes.

ICIST

Institut canadien de l'information scientifique et technique, Ottawa (Ontario)

De l'information pour la nouvelle économie

Les Canadiens ont accès à l'information de l'ICIST et du monde entier par l'entremise du catalogue Web de l'ICIST et de son Service de fourniture de documents à la fine pointe de la technologie.

L'ICIST est dépositaire de la plus importante et de la plus riche collection d'information scientifique, technique et médicale (STM) en Amérique du Nord et est aussi le plus important éditeur canadien de revues et d'ouvrages scientifiques. Comme l'économie mondiale est de plus en plus axée sur le savoir et moins sur les ressources naturelles, l'ICIST prend une importance croissante au sein de l'infrastructure canadienne d'information scientifique et technique.

Les Canadiens ont accès à l'information de l'ICIST et du monde entier par l'entremise du catalogue Web de l'ICIST et de son Service de fourniture de documents à la fine pointe de la technologie. La rapidité de la livraison des documents sous format électronique garantit aux Canadiens un accès à l'information STM dont ils ont besoin au moment opportun. Les ressources de l'ICIST sont mises à la disposition des chercheurs, des innovateurs, des étudiants, des bibliothécaires et des travailleurs de la santé dans les entreprises, les universités, l'administration publique, les hôpitaux et les bibliothèques de partout au Canada et d'ailleurs dans le monde.

Le réseau national de centres d'information du CNRC, où travaille un personnel hautement qualifié, met à la disposition des Canadiens des ressources en information vitales et des compétences indispensables à l'innovation dans les collectivités. Ces centres aident les chercheurs et favorisent l'exécution à l'échelle nationale de travaux de R-D dans des domaines aussi spécialisés que la biotechnologie, les biosciences, les sciences moléculaires, l'astrophysique et certains secteurs industriels.

Le programme d'édition de l'ICIST et les Presses scientifiques du CNRC proposent aux scientifiques et aux ingénieurs 14 revues spécialisées d'envergure internationale à comité de lecture anonyme et une liste croissante de monographies et de comptes rendus de conférences.

Ressources de l'ICIST

- 50 000 revues scientifiques dont 12 750 encore actives;
- 3 250 revues électroniques;
- 591 360 titres de monographie;
- 180 489 comptes rendus de conférences;
- des rapports techniques;
- les Presses scientifiques du CNRC;
- dix centres d'information du CNRC répartis partout au Canada.

Faits saillants à l'ICIST en 1999-2000

- L'ICIST a ouvert un nouveau Centre d'information à Vancouver afin de répondre aux besoins du Centre d'innovation du CNRC, des bureaux du PARI et des milieux scientifiques de la Colombie-Britannique et du Yukon.
- Des accords de veille technologique ont été signés avec des partenaires du PARI en Colombie-Britannique (Institut canadien de l'intelligence commerciale) et à Terre-Neuve (C-Core) pour offrir des services de recherche et d'information aux petites entreprises.
- L'Institut a intégré à son site Web un moteur de recherche plein texte permettant d'effectuer des recherches dans les périodiques électroniques des Presses scientifiques du CNRC.
- Le système de fourniture de documents IntelliDoc a été amélioré afin d'offrir des images de meilleure qualité, un service de livraison électronique plus fiable et de l'information de meilleure qualité sur l'état des commandes passées.

L'IHA

Institut Herzberg d'astrophysique, Victoria et Penticton (Colombie-Britannique)

Une porte ouverte sur les étoiles

L'IHA gère tous les observatoires astronomiques publics du Canada et s'assure que les scientifiques canadiens y ont accès. L'Institut assume la responsabilité de l'Observatoire fédéral d'astrophysique (OFA) à Victoria (Colombie-Britannique), de l'Observatoire fédéral de radio-astrophysique (OFR) à Penticton (Colombie-Britannique) et du Centre canadien de données en astronomie à Victoria. Ce centre reçoit des données des télescopes nationaux et internationaux, y compris, avec le concours de l'Agence spatiale canadienne, du Télescope spatial Hubble.

Grâce à l'IHA, le CNRC figure parmi les partenaires internationaux du Télescope Canada-France-Hawaii (TCFH) de 3,6 mètres et du Télescope James Clerk Maxwell (TJCM) de 15 mètres, affectés à l'observation des émissions radioélectriques à ondes courtes. L'IHA figure aussi au nombre des partenaires internationaux des deux télescopes optiques Gemini de 8 mètres. Le premier, situé à Hawaii, a été mis en service en 2000, et l'autre, actuellement en construction au Chili, le sera en 2001. Ces collaborations permettent au Canada de multiplier les retombées de ses investissements en astrophysique, procurant aux chercheurs des possibilités accrues et positionnant le Canada comme un intervenant majeur dans les milieux internationaux de l'astronomie.

L'IHA jouit aussi d'une réputation mondiale pour la qualité de ses travaux de recherche en astrophysique ainsi que pour la mise au point d'instruments novateurs et de logiciels bien adaptés aux besoins des utilisateurs. Voici quelques exemples :

- conception optique et procédures d'enrobage;
- technologie de détection optique et par infrarouge;
- spectroscopie multi-objets;
- optique adaptative;
- traitement, archivage et extraction de données;
- conception d'antennes;
- traitement des signaux;
- instruments inframillimétriques;
- surveillance de phase de l'interférométrie par liaisons hertziennes.

L'IHA collabore aussi étroitement avec les astronomes des universités canadiennes et, de plus en plus, avec ceux de l'industrie pour que les technologies et les systèmes logiciels qu'il met au point génèrent plus de retombées économiques. L'IHA contribue aussi à la formation des étudiants en astronomie et en génie et effectue des campagnes de sensibilisation du public.

Télescopes et satellites
Les principaux faits saillants de l'année sont la mise en service du Télescope Gemini nord à Hawaii, la livraison des principales composantes du premier spectrographe multi-objets Gemini au partenaire de l'Institut au Royaume-Uni et l'aide apportée à ComDev International pour la vérification en orbite du fonctionnement des appareils canadiens de pointage fin à bord de l'Analyseur spectroscopique dans l'ultraviolet lointain (FUSE) de la NASA.

APPLICATIONS TERRESTRES DES TECHNOLOGIES SPATIALES

Le développement par l'IHA d'un grand réflecteur adaptatif pour les radiotélescopes pourrait réduire le coût des très grandes antennes à réflecteur comparativement aux technologies conventionnelles. Le grand réflecteur adaptatif pourrait aussi avoir des applications dans les systèmes de poursuite dans l'espace lointain et donner naissance à des technologies dérivées d'aérostats entravés et de systèmes de commande de structure souple.

IRA

Institut de recherche aérospatiale, Ottawa (Ontario)

La recherche aérospatiale atteint un nouveau sommet

« Nous nous sommes adressés au CNRC car nous connaissions ses compétences et l'excellence de ses installations, uniques au Canada. Nous devons absolument conserver au pays ces compétences et ce projet contribue à les améliorer. »

Commandant James Sylvain Graveline
Ministère de la Défense nationale

L'IRA s'efforce de combler les besoins de l'industrie aérospatiale canadienne tout en entretenant des relations étroites avec la communauté internationale. L'Institut contribue à l'exécution et à la promotion de travaux de R-D liés à la conception, à la fabrication et à la performance des aéronefs et des véhicules connexes et à leur utilisation et à leur sécurité. L'IRA entretient des contacts suivis avec tous les segments de l'industrie aérospatiale (des entreprises de fabrication aux transporteurs aériens en passant par les entreprises de réparation et de révision) pour s'assurer que ses principaux programmes de recherche continuent de répondre aux besoins en émergence de tous. L'IRA développe ses compétences et ses connaissances essentielles dans trois laboratoires.

Le Laboratoire d'aérodynamique se consacre à la recherche sur l'aérodynamique et la dynamique en vol des aéronefs, de même qu'à l'aérodynamique des véhicules et structures terrestres. Le Laboratoire de recherche en vol s'intéresse surtout à la mécanique du vol, à l'avionique et à la réalisation d'expériences de recherche en vol complexes. Le Laboratoire des structures, des matériaux et de la propulsion prête son concours au secteur canadien de l'aérospatiale dans des domaines liés à la conception, à la résistance, à la durabilité, à l'intégrité structurale et à la performance des aéronefs, des turbines à gaz et des structures spatiales.

L'IRA gère les grandes installations nationales qui servent à concevoir, à développer et à certifier les produits de l'industrie aérospatiale canadienne et offre les compétences de base nécessaires au maintien et au développement de ces installations et à l'interprétation des données qui en sont issues. L'Institut possède notamment sept soufflerie, des compresseurs/ventilateurs extracteurs, des bancs d'essais de moteurs, un banc d'essais à la fatigue des structures en grandeur réelle, des salles d'essais aéro-acoustiques, un centre de dépouillement des enregistreurs de vol et une flotte d'aéronefs de recherche.

Prévisions météorologiques et climatiques

Dans le cadre de la *Global Energy and Water Cycle Experiment*, des chercheurs ont mis au point des méthodes aériennes d'étude des échanges d'énergie et de gaz rares entre la surface terrestre et la couche limite atmosphérique. Grâce aux résultats obtenus, les modèles numériques servant à prédire les changements climatiques ont été améliorés, d'où des prévisions météorologiques et climatiques plus précises.

Prolongation de la durée de vie des aéronefs

Des tests en soufflerie ainsi que des modèles et des simulations faisant appel aux méthodes de dynamique des fluides computationnelles ont été réalisés par l'IRA sur l'aéronef de patrouille à longue portée Aurora. Le but? Vérifier s'il était possible de prolonger de plusieurs années, soit jusqu'en 2025, et en toute sécurité la durée de vie utile de cet avion. Le maintien en service de cet avion pendant une période beaucoup plus longue que celle prévue initialement fera épargner des millions de dollars aux contribuables canadiens. Cette prolongation procurera des contrats de réparation et de remise à neuf à l'entreprise de Halifax qui effectue actuellement l'entretien de cet aéronef. Les modèles d'essai mis au point pour l'Aurora seront maintenant utilisés pour mettre à l'essai les nouveaux propulseurs.

Institut du biodiagnostic, Winnipeg (Manitoba)

Améliorer les soins et les capacités diagnostiques

L'IBD exécute des travaux de R-D de pointe, mettant au point des techniques et des instruments de diagnostic non effractifs. En collaboration avec des facultés de médecine, des universités, d'autres organismes de recherche et des entreprises, l'IBD stimule la croissance des entreprises canadiennes et la multiplication des débouchés commerciaux, tout en rendant plus efficaces les méthodes de diagnostic et de traitement des maladies qui ont des incidences appréciables sur la santé des Canadiens.

L'IBD compte quatre groupes de recherche principaux :

- Le Groupe des biosystèmes utilise des techniques non effractives comme la résonance magnétique (RM) et la spectroscopie infrarouge (IR) dans le cadre de projets axés surtout sur la lutte contre le cancer, les maladies cardiovasculaires et les accidents vasculaires cérébraux.
- Le Groupe de l'informatique élabore et adapte des méthodes d'analyse et de contrôle de données biomédicales complexes, et contribue à la commercialisation des logiciels résultants.
- Le Groupe de la technologie de la résonance magnétique met au point des techniques et des instruments faisant appel à la résonance magnétique pour faciliter les diagnostics. Il élabore aussi des protocoles d'utilisation de ces techniques pour le traitement des problèmes médicaux et biologiques.
- Le Groupe de la spectroscopie s'est donné des objectifs similaires, mais pour les atteindre, il mise sur des méthodes optiques dont le développement de l'imagerie infrarouge.

Les appareils d'imagerie par résonance magnétique (IRM) peropératoires permettent aux neurochirurgiens d'évaluer les progrès accomplis pendant l'intervention.

Percée dans la recherche sur l'épilepsie

En tout juste trois minutes, Evident, le logiciel d'analyse des images perfectionné de l'IBD, a changé à jamais le point de vue des chercheurs de l'Institut Karolinksa de Suède sur l'épilepsie et l'activité cérébrale.

Sachant qu'un patient était victime d'une crise d'épilepsie toutes les dix minutes ou presque, les chercheurs ont utilisé un appareil d'IRM Tesla 1.5 et le logiciel Evident de l'IBD pour analyser l'activité cérébrale de cette personne. Ils ont procédé à l'enregistrement de cette activité sur une période de dix minutes, y compris une crise d'une durée de trois minutes. Les résultats n'ont pas manqué de les étonner : deux minutes avant la crise, l'activité cérébrale avait commencé à changer. Le logiciel de l'IBD a également délimité de nouveaux secteurs d'activité cérébrale. Ces découvertes ont ouvert tout un éventail de nouvelles possibilités dans le domaine de la recherche sur l'épilepsie.

L'Institut Karolinksa collabore au projet et est l'un des huit sites mondiaux d'essai de ce logiciel de pointe, fruit des efforts constants de l'IBD pour développer des outils puissants d'analyse des résultats des examens par IRM fonctionnelle.

Le logiciel Evident s'appuie sur une stratégie de reconnaissance des formes non supervisée et pousse l'analyse de l'image bien au-delà des limites imposées par les méthodes courantes. Comme Evident n'exige aucun modèle précis de protocole d'activation, il peut détecter des réactions inattendues ou nouvelles.

Analgésiques spécifiques

Les études précliniques sur la douleur faisant appel à des techniques avancées d'IRM fonctionnelle permettent de circonscrire les centres cérébraux de la douleur, ce qui mène au développement de composés analgésiques spécialement conçus pour s'attaquer à un type particulier de douleur.

Institut des sciences biologiques, Ottawa (Ontario)

Atténuer les effets des maladies débilitantes

« Cette collaboration, grâce à la judicieuse combinaison de projets de recherche de base ciblés et de programmes de développement séquentiel appliqué, est tout simplement idéale. L'ISB a procuré à Alviva le soutien scientifique de calibre supérieur dont l'entreprise avait besoin et les moyens d'accélérer son processus de développement. »

Alan Boulton
Président et chef de la recherche
Alviva Biopharmaceutical Inc.

L'Institut des sciences biologiques (ISB) effectue des recherches novatrices en neurobiologie et en immunochimie, travaux d'une grande importance pour les secteurs de la pharmaceutique et de la santé. L'ISB mène ses projets de recherche en collaboration avec des partenaires industriels, des universités, des hôpitaux et divers organismes de R-D.

L'ISB s'intéresse principalement :

- aux maladies neurodégénératives comme les accidents vasculaires cérébraux, la maladie d'Alzheimer, la maladie de Parkinson et l'épilepsie;
- à l'ostéoporose;
- aux vaccins et aux immunothérapies contre les maladies infectieuses;
- aux vaccins thérapeutiques contre le cancer.

L'ISB mène deux principaux programmes de recherche. Dans le cadre du Programme de biologie cellulaire, il s'intéresse surtout aux applications concernant le traitement efficace des maladies neurodégénératives. Ses travaux sont exécutés par trois groupes de recherche : Apoptose, Neurobiologie cellulaire et Plasticité et régénération des tissus neuraux. Dans le cadre du Programme d'immunochimie, l'ISB effectue de la recherche à l'échelle moléculaire par l'entremise d'une équipe multidisciplinaire qui cherche à mettre au point de nouveaux vaccins et de nouvelles immunothérapies. Ces travaux sont menés par différents groupes de recherche s'intéressant notamment à la bio-analyse, aux systèmes glucidique et protéinique, aux glycoconjugués et à l'immunologie contre les tumeurs, aux infections et à l'immunisation, à la pathogenèse moléculaire et à la génomique pathogénique.

L'ISB possède des antécédents particulièrement éloquents en matière de transfert de technologie et de savoir aux entreprises canadiennes transnationales, ainsi qu'aux petites et moyennes entreprises canadiennes. L'ISB participe aussi de manière suivie aux activités et au développement de trois Réseaux de centres d'excellence canadiens s'intéressant respectivement aux maladies bactériennes, à l'arthrite et aux accidents vasculaires cérébraux.

Collaboration ISB-Alviva :
découverte d'un nouveau médicament prometteur

L'ISB a procuré à une société pharmaceutique de la Saskatchewan, Alviva Biopharmaceutical Inc., les éléments scientifiques complémentaires dont elle avait besoin pour accroître ses capacités de développement sans pour autant éroder ses ressources limitées. L'ISB estime que le savoir acquis par Alviva grâce à cette collaboration contribuera à la découverte de nouveaux médicaments qui permettront de lutter plus efficacement contre la maladie d'Alzheimer, les accidents vasculaires cérébraux, la maladie de Huntingdon, la sclérose latérale amyotrophique (SLA) et le cancer.

ITPCE

Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement, Ottawa (Ontario)

Grâce à la technologie, appuyer l'industrie et protéger l'environnement

L'ITPCE centre ses activités sur le développement de la technologie des procédés chimiques pour permettre à l'industrie canadienne d'améliorer la viabilité commerciale de ses produits, procédés et activités, sans pour autant négliger ses responsabilités environnementales.

Voici les compétences de base de l'Institut :

- Matériaux fonctionnels : développement de nouveaux polymères, de détecteurs chimiques et de matériaux énergétiques à haut rendement pour les piles et les piles à combustible.
- Technologies de fabrication propres : technologies électrochimiques et interfaciales pour les applications exigeant l'utilisation et le recyclage de produits chimiques et l'élimination de déchets.
- Techniques de diagnostic de pointe : mesure, analyse et évaluation des propriétés et des rendements des matériaux et des méthodes.
- Procédés de séparation : technologie de séparation par membrane dans le cadre de procédés industriels comme le traitement des eaux usées, le conditionnement de produits agroalimentaires, la réduction des effluents des usines de papier et des exploitations minières, et le traitement des gaz et des vapeurs pétrochimiques.
- Modélisation et conception : mise au point d'applications de modélisation de la qualité de l'air, de simulation de la dynamique des fluides et des fluides actifs en mouvement, de conception et de simulation de procédés chimiques et de gestion de l'environnement.

L'ITPCE travaille déjà dans plusieurs disciplines essentielles à l'accroissement de la viabilité de l'industrie et du rendement environnemental. Parmi celles-ci, mentionnons les technologies de combustion, le traitement électrochimique des contaminants organiques et inorganiques, la surveillance et le contrôle de la pollution atmosphérique, les technologies de séparation, l'analyse des systèmes chimiques, les matériaux énergétiques, et l'évaluation et l'amélioration du rendement et de la viabilité environnementale des technologies.

L'ITPCE continue de participer à des recherches d'avant-garde dans le domaine environnemental et industriel. Voici quelques exemples :

- utilisation de la céramique dans le développement de piles à combustible à oxyde solide dans le cadre de recherches sur les électrolytes fonctionnant à température basse, sur les matériaux pouvant servir à la fabrication des cathodes et des anodes et sur les procédés de fabrication;
- mise à l'essai de couches minces fonctionnelles et de capteurs chimiques ayant des applications allant de la fabrication industrielle et du contrôle des effluents à la surveillance de l'environnement, un marché commercial potentiel estimé à plus de cinq milliards de dollars par année;
- étude sur le stockage de l'énergie afin de développer les cathodes, les anodes et les matériaux électrolytes de la prochaine génération ainsi que les procédés de fabrication du futur pour les piles rechargeables aux ions de lithium;
- développement de procédés électrochimiques pour traiter les contaminants organiques et inorganiques dans les eaux usées (rejetés notamment par les usines de papier et les mines d'or) et dans les procédés exigeant une haute pureté (par exemple, les solutions de placage).

L'Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE) est à l'avant-garde des travaux de R-D portant sur les matériaux de stockage de l'énergie et les applications de production d'électricité. La recherche se concentre actuellement sur la technologie de pointe des piles au lithium.

BUREAU DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

L'ITPCE a récemment créé un Bureau de gestion environnementale (BGE) afin de donner au CNRC les moyens de relever le défi du développement durable et d'établir des liens entre cette démarche et les programmes de l'industrie et du gouvernement canadien pour accroître la compétitivité et assainir l'environnement.

Le Bureau appuie plus particulièrement les activités liées au changement climatique. Le BGE a aussi entrepris une intégration « conviviale » des outils d'analyse d'impact environnemental qui pourront être utilisés dans l'optimisation des produits, des procédés et des méthodes d'exploitation.

Institut de technologie de l'information, Ottawa (Ontario)

Consolider le leadership du Canada en informatique et en télécommunications

Les centres de recherche du Groupe du réseautage de l'ITI concentrent leurs efforts sur l'étude de l'informatique et des systèmes de communication hautement réseautés dans le but de rendre ces systèmes plus souples, plus sûrs, plus simples à gérer et plus conviviaux.

L'ITI crée et commercialise de nouveaux logiciels et systèmes, améliore les pratiques de génie logiciel du secteur privé et s'occupe de diffusion des connaissances, de formation et de services conseils. Il contribue ainsi à la prospérité du Canada en cette ère de l'information et de l'économie du savoir. Comme les technologies de l'information tendent à imprégner peu à peu tous les secteurs de l'économie, l'ITI joue un rôle d'une importance croissante dans des secteurs autres que celui de l'informatique, notamment dans ceux de la fabrication, de la biotechnologie et du commerce électronique.

L'ITI collabore avec les entreprises, les universités et les organismes publics actifs dans le secteur des technologies de l'information et des télécommunications en tant qu'intervenant majeur renforçant ce secteur de l'économie canadienne. L'ITI aide les entreprises de tout le pays à accroître leur compétitivité en technologie de l'information, à développer des solutions novatrices à leurs problèmes et à trouver des débouchés commerciaux éventuels.

L'ITI compte cinq groupes de recherche :

- Groupe d'information interactive : recherche orientée sur les nouveaux modèles de communication, sur les outils permettant l'acquisition de connaissances et simplifiant leur diffusion, et sur les outils permettant d'extraire, de trier et d'organiser l'information ainsi que de sillonner les autoroutes électroniques.
- Groupe du génie logiciel : conçoit des outils et des techniques pour aider les entreprises canadiennes du secteur du logiciel à améliorer à la fois leurs produits et leurs méthodes de développement.
- Groupe du raisonnement intégré : se concentre sur l'automatisation et l'amélioration des processus décisionnels des entreprises et sur l'aide visant à leur permettre d'utiliser des technologies novatrices afin de rehausser leurs objectifs commerciaux.
- Groupe du réseautage : effectue de la recherche sur les systèmes de communication et d'informatique hautement réseautés.
- Groupe des technologies d'information visuelle : stimule l'innovation en imagerie tridimensionnelle, en gestion de l'information tridimensionnelle et en réalité virtuelle par ses applications dans le domaine de la fabrication, du patrimoine, de l'anthropométrie, de la médecine, de l'inspection des routes, de l'espace et du spectacle.

L'Institut appuie également les milieux canadiens de l'informatique de haute performance, gérant le Bureau de coordination de C3.ca.

De concert avec l'Institut des sciences des microstructures, l'ITI assure aussi le fonctionnement d'une installation de partenariat industriel qui a pour mandat d'aider les PME à exploiter les technologies en émergence en leur offrant un environnement de travail axé sur la collaboration et en leur donnant accès aux compétences du CNRC.

« Notre solution permet aux personnes de recevoir l'information dont elles ont besoin, au moment et à l'endroit où elles en ont besoin, peu importe le moyen de communication utilisé. »

Abu-Hakima
Président et chef de la direction
AmikaNow! Corporation

AmikaNow! : un modèle de succès

On estime qu'il y aura un milliard de dispositifs Internet sans fil d'ici 2003. En réponse au besoin pressant d'un gestionnaire de courrier électronique numérique, l'entreprise dérivée de l'ITI, AmikaNow!, a développé un service capable de surveiller de multiples comptes de courrier électronique et de livrer des courriels condensés, pertinents et faciles à lire sur un petit écran d'affichage sans fil.

Ce logiciel est dans une large mesure le fruit des travaux de recherche en intelligence artificielle au CNRC. L'entreprise discute actuellement de partenariat avec plus de 75 entreprises mondiales intéressées à intégrer ou à utiliser autrement les composantes de la technologie d'AmikaNow! dans

IBM

Institut des biosciences marines, Halifax (Nouvelle-Écosse)

Aquaculture et génomique pour les Canadiens

Les recherches ciblées, novatrices et stratégiques de l'IBM en biotechnologie sont centrées sur la croissance et la diversification du secteur de l'aquaculture au Canada ainsi que sur l'avancement de la génomique.

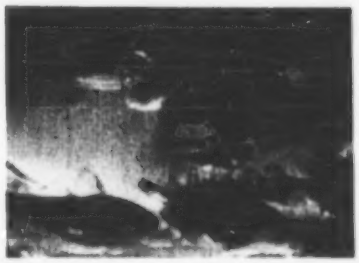
Le programme de recherche en aquaculture de l'Institut s'intéresse tout particulièrement à la santé et à l'alimentation des poissons, au développement de techniques d'élevage de nouvelles espèces de poissons, de mollusques et de plantes marines et à la production de normes et de matériaux de référence pour assurer l'innocuité des poissons et des fruits de mer.

Le programme de recherche en génétique vise le développement de plates-formes technologiques en génomique : séquençage rapide à grande échelle de l'ADN, mise au point d'un logiciel unique en bio-informatique et protéomique (analyse des séquences des protéines). Ce programme a des applications en aquaculture et dans d'autres disciplines pertinentes pour le Canada.

Au nom du CNRC, l'IBM assure aussi le fonctionnement et la gestion du Réseau de bioinformatique canadien (RBC), un système national ayant pour objet de procurer aux chercheurs canadiens un accès pratique et efficace aux bases de données biotechnologiques et aux outils logiciels en bioinformatique. Le RBC sera un élément clé du Réseau canadien sur le cœur, un Réseau de centres d'excellence. L'IBM travaille avec ce réseau à la création d'un modèle utilisable pour s'assurer que l'infrastructure nécessaire est fournie de la manière la plus efficace possible. L'IBM est aussi membre d'AquaNet, le Réseau de centres d'excellence qui se voue exclusivement au développement de l'aquaculture. Le RBC compte maintenant plusieurs groupes de membres associés dans d'autres ministères et dans des universités.

L'IBM influe considérablement sur l'innovation et la croissance économique dans sa région grâce à ses interactions avec des clients des secteurs privé et public et du milieu universitaire. L'Institut a notamment collaboré avec les organismes suivants :

- Scotian Halibut : la plus importante installation d'élevage d'aiglefin au Canada.
- Microtek International Ltd. : spécialisée dans le traitement des maladies des poissons et dans la production de vaccins.
- ShurGain : production de nourriture pour poissons.
- Jellett Biotek Ltd. : conception de trousses de dépistage des toxines marines dans les coquillages.
- Xenon Genetics Inc. : identification du gène qui régit les niveaux de cholestérol dans l'organisme.
- Kinetek Pharmaceuticals Inc. : mise au point d'outils bioinformatiques exclusifs pour identifier des médicaments cibles.
- MDS-SCIEX : développement de systèmes de séparation miniaturisés utiles dans l'identification des protéines à haute sensibilité au moyen de spectromètres de masse.



L'IBM travaille en collaboration avec Connors Bros. Ltd. au développement de techniques de production commerciale d'aiglefin.

LA STATION DE RECHERCHE DE L'IBM FAIT ÉCLORE DE NOUVELLES IDÉES EN MATIÈRE D'AQUACULTURE

La station de recherche en aquaculture de l'IBM est une installation pilote d'élevage de poisson et un établissement respecté pour ses recherches sur l'alimentation des poissons et les technologies d'alimentation des animaux marins et pour ses études sur le développement des animaux marins. Voici quelques exemples de ses succès :

- **Amélioration des techniques d'élevage des larves et des technologies de production d'alevins utilisés pour de nouvelles espèces d'élevage, ce qui favorisera la diversification de l'industrie aquicole dans les provinces de l'Atlantique.**
- **Mise au point d'une nouvelle microalgue photobioréactive capable de produire des quantités massives de biomasse algale pour la recherche sur les normes en matière de toxines et sur les agents bioactifs.**

IDM

Institut de dynamique marine, St. John's (Terre-Neuve)

Relever les défis que pose la mer

La plate-forme de production pétrolière Terra Nova est soumise à des essais dans un bassin pour l'étude des ouvrages en haute mer de l'IDM.

La mission de l'IDM consiste à proposer des solutions novatrices et à fournir des compétences techniques dans le domaine des technologies océaniques. En collaboration avec des partenaires industriels et universitaires, l'Institut effectue de la recherche en construction navale et en ingénierie extracôtière, s'intéressant plus particulièrement à la dynamique des navires et des véhicules sous-marins, à l'effet des glaces sur les systèmes marins, à la simulation d'ouvrages amarrés et remorqués, à l'interaction des vagues et du courant et à l'analyse de l'impact des vagues sur les structures. Les résultats des travaux de l'IDM sont utilisés dans un large éventail de projets canadiens et internationaux, de la construction de navires à haut rendement à celle de plates-formes d'exploration pétrolière et gazière en mer.

Au nombre des installations de l'Institut, mentionnons le plus long bassin d'essais dans des conditions de glace au monde (90 mètres), un bassin pour l'étude des ouvrages en haute mer et un bassin d'essai des carènes de 200 mètres. Quant au matériel spécialisé de l'IDM, il comprend une installation d'essai de dynamique marine capable d'évaluer les navires en six degrés de liberté de mouvement, un mécanisme de simulation des mouvements pour étudier la manœuvrabilité des navires, un dynamomètre de carènes pour les voiliers et un tunnel de cavitation.

L'IDM possède des compétences et des installations de calibre international au moyen desquelles il répond aux besoins des multinationales, des petites entreprises et des experts-conseils. Lorsqu'il exécute des travaux pour les exploitants de gisements marins et pour des organismes de recherche, l'IDM met à leur service l'excellence de sa réputation internationale. Il constitue aussi une voie d'entrée de la technologie internationale au Canada. Grâce à des projets de recherche à long terme menés en collaboration, il acquiert les connaissances dont les entreprises canadiennes ont besoin pour être concurrentielles sur les marchés internationaux du XXI[e] siècle.

La société Oceanic Consulting Corporation est issue des activités de l'IDM et a été créée en collaboration avec l'université Memorial et Marineering Ltd. À ce jour, cette entreprise a mené à terme 14 projets pour des clients nationaux et internationaux dans les installations de l'IDM.

L'IDM réduit les risques

- Les chercheurs de l'IDM continuent d'étudier les manœuvres des navires et les charges exercées par les vagues dans le but de freiner le nombre croissant de naufrages attribuables à des défaillances structurales et d'accroître la sécurité du transport maritime en prévoyant de manière plus précise la trajectoire des navires.
- Les chercheurs étudient aussi les effets de la glace sur les ouvrages en mer afin de trouver des solutions techniques plus sûres et plus économiques dans des projets comme celui de l'exploitation des gisements pétroliers sur les Grands Bancs de Terre-Neuve. La forte densité d'icebergs dans cette région accroît les risques de collisions et les risques sous-jacents de déversement de pétrole en mer.
- Dans le secteur des technologies marines, l'IDM effectue de la recherche sur le positionnement et l'amarrage des structures de production flottantes afin d'évaluer de nouvelles stratégies de positionnement dynamique. La nécessité d'élaborer des stratégies de ce genre ne cesse de s'intensifier avec l'usage de plus en plus répandu de plates-formes de production flottantes au large des côtes de l'Est du Canada et ailleurs dans le monde.

Institut des matériaux industriels, Boucherville (Québec)

Améliorer les procédés de mise en forme des matériaux, de concert avec l'industrie

Par ses travaux de R-D dans le domaine des matériaux, l'IMI favorise la croissance des entreprises canadiennes et accroît leur compétitivité. L'IMI est actif dans un large éventail de secteurs industriels : aérospatiale, automobile, nouveaux matériaux, sidérurgie, plastiques, emballage des boissons et aliments, énergie, technologies de l'information, extraction des matières premières, instruments de précision et fabrication de produits finis.

L'IMI offre des compétences multidisciplinaires axées sur la nouvelle génération de technologies et de systèmes à haut rendement nécessaires à la production de nouveaux matériaux et à la fabrication des produits de consommation du XXIe siècle. L'IMI concentre ses efforts de R-D dans deux grands secteurs d'activité :

- Conception de techniques de mise en forme des matériaux : compréhension des principes scientifiques permettant d'optimiser la formulation et le comportement des matériaux dans le continuum processus-structure-performance.
- Technologies virtuelles et mécanismes de commande intelligents : modélisation, simulation, visualisation et détection tridimensionnelles en temps réel; méthodes computationnelles à haut rendement et traitement de l'information.

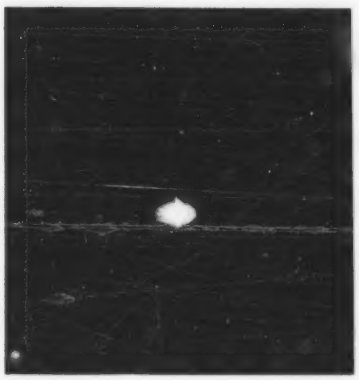
L'Institut est reconnu mondialement pour ses travaux avec des collaborateurs scientifiques ainsi que pour sa participation active dans les transferts des technologies vers l'industrie.

Résistance accrue des pièces d'automobile
De concert avec Canmet, l'IMI a développé un modèle numérique permettant le moulage de métaux légers dans des états semi-solides, ce qui permet de produire des pièces d'automobile plus résistantes. Grâce aux outils de simulation mis au point, l'équipe a acquis une meilleure compréhension des processus en cause. Cette recherche rend possible le développement d'un nouveau procédé qui pourrait faciliter la production de pièces plus légères.

Matériaux composites moins nuisibles pour l'environnement
L'IMI a franchi une étape importante dans un projet à partenaires multiples pour produire des pièces de grande qualité en matériaux composites. Utilisant une nouvelle catégorie de composites thermoplastiques (plutôt que des matériaux thermodurcis conventionnels), ce nouveau procédé industriel élimine le recours au styrène dans la chaîne de production. Les émissions de styrène représentent un des risques environnementaux importants des matériaux composites. Certains des partenaires industriels participant au projet ont déjà adopté ce nouveau procédé, dont Bombardier, Bauer, ADS Composites Group, Camoplast, Armtex, MAAX, René Matériaux Composites, Protectolite, Baycomp et FRE Composites.

Autres faits saillants des partenariats en 1999-2000

- En collaboration avec Novoplas, l'IMI a mis au point des matériaux à base de plastique recyclé qui ont été adoptés avec empressement par l'industrie automobile.
- Les chercheurs de l'IMI se sont associés à ceux de Columbia Injection Moulding et de Honeywell International pour concevoir un logiciel de simulation du moulage par injection des poudres métalliques.



Issue des activités de l'IMI, l'entreprise dérivée PharmaLaser utilise une technologie de spectroscopie fonctionnant au moyen d'un plasma produit par laser pour assurer le contrôle de la qualité de produits pharmaceutiques.

« Il ne fait aucun doute que la pertinence des compétences multidisciplinaires de l'IMI a permis à Novoplas de se faire un nom et d'acquérir rapidement la crédibilité requise sur un marché très concurrentiel. À ce jour, l'IMI demeure un partenaire stratégique important et un élément essentiel à la croissance de notre entreprise. »

Florin Tofan
Vice-président, Technologie
Groupe Lavergne/Novoplas

ISM

Institut des sciences des microstructures, Ottawa (Ontario)

À l'avant-garde de la révolution technologique

Nouvelle technologie de couche noire
La technologie de couche noire mise au point à l'ISM fournit à Luxell Technologies des avantages exclusifs pour ses panneaux d'affichage plats comme ceux utilisés dans l'avion de ligne Airbus A-340.

« Mitel Semiconductor est actuellement engagée avec l'Institut des sciences des microstructures du CNRC dans un projet de R-D sur les dispositifs photoniques. Cette collaboration vient tout juste d'entrer dans sa deuxième année et les résultats obtenus sont déjà supérieurs aux attentes. Ces succès sont dans une large mesure attribuables au niveau exceptionnel de compétences des chercheurs du CNRC et à l'esprit de coopération dont ils font preuve. L'excellente relation de travail contribue aux progrès rapides et fructueux des travaux. »

John Miller
Directeur, R-D en microélectronique
Mitel Semiconductor

De concert avec l'industrie canadienne, l'ISM joue un rôle prépondérant dans le développement d'une base stratégique nationale dans le secteur de la technologie de l'information, créant les technologies qui serviront à construire le matériel informatique de l'avenir essentiel à l'acquisition, au traitement, à la transmission, au stockage et à l'affichage de l'information. L'Institut utilise les technologies d'avant-garde qui animeront la révolution de l'information au cours de la décennie à venir.

L'ISM s'associe à des entreprises pour exploiter les percées technologiques qui découlent de ses recherches et pour atténuer les risques courus par les entreprises en investissant dans ces technologies de remplacement qui, si elles sont confirmées, constitueront un vecteur important de changement.

Les principaux domaines de compétence de l'ISM sont la conception et la fabrication de dispositifs photoniques, le développement de procédés semi-conducteurs (organiques et inorganiques), la technologie des couches minces, la nanotechnologie et l'acoustique.

L'ISM met ses compétences dans le domaine des nouveaux matériaux et des nouvelles composantes au service de la création du matériel informatique d'avant-garde indispensable à la participation canadienne aux initiatives nationales et internationales.

L'ISM à l'avant-garde de la résolution des problèmes technologiques
En association avec Mitel Semiconductor, l'ISM a développé un prototype de semi-conducteur qui pourrait doubler la capacité de transmission des données d'une manière plus économique et plus efficace. Ce nouveau semi-conducteur porte de 16 à 40 le nombre de signaux lumineux qui peuvent être transmis sur une fibre de verre. Ce produit utilise des grilles échelles qui font rebondir les signaux lumineux sur une puce en silicium et créent ainsi de nouveaux canaux. Ces grilles, dont l'existence est connue depuis la fin du XIX^{e} siècle, suscitent depuis peu l'intérêt des chercheurs aux États-Unis, au Canada, en Suède et au Japon. Toutefois, le CNRC et Mitel ont été les premiers à découvrir comment faire fonctionner la technologie dans un contexte de canaux multiples.

ITFI

Institut des technologies de fabrication intégrée, London (Ontario)

Innover pour le bénéfice de l'industrie canadienne

Dans un effort pour aider les entreprises manufacturières canadiennes à demeurer concurrentielles à l'échelle internationale, l'ITFI centre son action sur le développement de technologies de pointe utiles pour la conception et la fabrication de produits discrets et d'équipement de fabrication. L'Institut travaille avec les fabricants et d'autres fournisseurs de technologies pour relever les défis propres au secteur de la fabrication dans le cadre de projets de recherche conjoints.

Les principaux domaines de recherche de l'ITFI sont les suivants : ingénierie concurrente, fabrication distribuée, modélisation et visualisation, ainsi que procédés d'ajout de matériel, de fabrication de précision et de transferts de formes. Menées en collaboration avec des entreprises appartenant à des secteurs d'activité clés pour le Canada comme l'aérospatiale, l'automobile, l'outillage, les appareils médicaux et l'électronique, les recherches de l'ITFI permettent à l'industrie canadienne de sortir des sentiers battus.

Mentionnons simplement à titre d'exemple que l'ITFI a développé un procédé de découpe de précision et de retrait des matériaux utilisant un rayon laser de très forte puissance à impulsions brèves pour produire des motifs extrêmement fins dans pratiquement tous les matériaux. À court terme, on mettra l'accent sur les instruments médicaux et biologiques et sur les capteurs intégrés. Ces nouveaux procédés permettront la nanofabrication dans le domaine de l'automobile, de l'aérospatiale, des appareils médicaux et de la biotechnologie.

Élimination d'erreurs coûteuses

Les chercheurs de l'ITFI ont mis sur pied un centre virtuel de conception et de simulation environnementales qui s'appelle le Centre des technologies d'environnement virtuel. Les technologies d'environnement virtuel permettent à tous – fabricants d'automobiles, architectes, chirurgiens, concepteurs, planificateurs et constructeurs ainsi qu'entreprises manufacturières – de mettre à l'épreuve leurs idées, leurs plans, leurs projets et leurs techniques plus rapidement, avec plus de précision et d'une manière plus exhaustive que jamais auparavant, et ainsi d'épargner des millions, voire des milliards, de dollars.

Au Centre des technologies d'environnement virtuel, les idées passent directement du papier à des formes réelles en trois dimensions sur différents écrans 3D. Par exemple, les salles de conception disposent d'un écran de la taille d'une table de billard. Ce dispositif virtuel peut afficher un prototype d'automobile pleine dimension pour un groupe de 30 examinateurs. Dans cet environnement s'apparentant à une caverne, les concepteurs peuvent voir de l'intérieur leurs produits finis virtuels, en examiner les recoins les plus difficiles d'accès, étudier leur environnement immédiat et éviter des erreurs coûteuses. Voici quelques exemples :

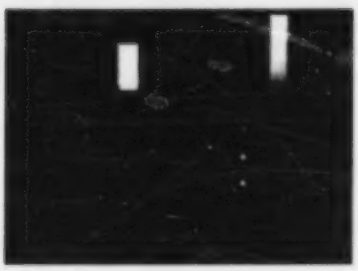
- Les constructeurs automobiles peuvent abandonner l'étape du prototype lorsqu'ils procèdent à la conception de moteurs de voiture et de camion, d'où des gains importants grâce à l'abrègement des délais entre la conception et la commercialisation, à la qualité accrue du produit résultant et à la réduction des coûts de conception.
- Un chirurgien peut en toute sécurité répéter les gestes précis d'une nouvelle technique d'intervention sur le cœur ou le cerveau d'un être humain virtuel.
- Les technologies d'environnement virtuel seront utilisées pour la formation, notamment celle des opérateurs de grue.

Activités concertées de R-D dans la salle de projection du Centre des technologies d'environnement virtuel de l'ITFI : une véritable guérite de manœuvre de grue est mise à l'épreuve dans un environnement virtuel.

I.E.N.M.

Institut des étalons nationaux de mesure, Ottawa (Ontario)

S'assurer que le Canada est à la hauteur



Le logiciel de dosimétrie Monte Carlo développé par l'IENM améliorera la précision et la rapidité de la planification des traitements de radiothérapie pour les personnes atteintes de cancer. Les médecins pourront élaborer plus rapidement des plans de radiothérapie et établir avec plus de précision les doses requises, de manière à maximiser l'absorption des radiations par la tumeur et à minimiser l'irradiation des tissus sains.

Les étalons de mesure sont l'un des fondements de l'économie moderne. Essentiels à la croissance industrielle et à la compétitivité internationale, ils assurent la validité, l'exactitude et la traçabilité des mesures prises par les agents économiques. Cette assurance vient de chaînes d'étalonnage bien documentées qui permettent de raccorder les mesures prises aux étalons de mesure nationaux de haute précision maintenus par l'institut de métrologie national de chaque pays.

En sa qualité d'organisme national de métrologie du Canada, l'Institut des étalons nationaux de mesure est un élément habilitant fondamental de l'infrastructure gouvernementale canadienne. L'IENM aide l'industrie et la population canadiennes de plusieurs manières :

- Il facilite les échanges commerciaux internationaux du Canada et la cofabrication à l'échelle mondiale en fournissant les étalons primaires de mesure nationaux et des services d'étalonnage et en s'assurant que ses étalons de mesure et ses services sont reconnus et concurrentiels à l'échelle internationale, ce qui contribue à éliminer les obstacles techniques au commerce.
- Il accroît la compétitivité des entreprises canadiennes en facilitant, par l'entremise d'un système national de mesure, la traçabilité des mesures aux étalons nationaux.
- Il s'assure que les entreprises canadiennes exploitant des technologies de pointe en émergence bénéficient de l'aide dont elles ont besoin pour développer en temps opportun les nouveaux étalons et services de mesure appropriés.
- Il contribue à la résolution de problèmes liés à la santé et à l'environnement grâce à ses services de métrologie chimique qui créent des étalons de mesure appropriés et des matériaux de référence certifiés.

Le cancer et l'IENM

L'IENM effectue des travaux de R-D dans la mesure des rayonnements ionisants et offre des services d'étalonnage, de consultation et de formation aux clients travaillant dans le domaine de la radiothérapie oncologique, de la protection contre les rayonnements, des étalons internationaux et des rayonnements industriels. Dans le cadre de ce programme, on développe actuellement des techniques dites de « Monte Carlo » pour simuler la manière dont les électrons et les photons se déplacent dans les matériaux, et des protocoles dosimétriques qui seront utilisés dans les cliniques d'oncologie faisant appel à la radiothérapie.

Lorsque l'on traite un cancer par radiothérapie, il est crucial de mesurer et d'administrer les doses avec une extrême précision. L'IENM joue un rôle prépondérant dans un projet en cours à l'échelle mondiale qui mènera vraisemblablement à l'abandon de la dosimétrie clinique fondée sur les étalons d'exposition au profit d'une nouvelle méthode plutôt fondée sur des étalons d'absorption. L'IENM a en effet développé des étalons primaires avant-gardistes de dose absorbée et ses chercheurs ont joué un rôle crucial dans l'élaboration d'un nouveau protocole clinique qui permettra d'appliquer ces étalons officiellement approuvés par l'American Association of Physicists in Medicine. Lorsqu'ils auront été mis en œuvre, le Canada et les États-Unis appliqueront de manière systématique ces étalons perfectionnés pour traiter environ 600 000 cancéreux par année et pour accroître l'efficacité clinique et la précision des doses administrées.

PARI

Programme d'aide à la recherche industrielle (partout au Canada)

Accroître la capacité du système d'innovation du Canada

La mission du PARI consiste à mettre à la disposition des PME canadiennes novatrices l'information, les ressources et l'aide financière dont elles ont besoin pour transformer leurs idées en produits et services viables. Depuis plus de 50 ans, le PARI aide les PME canadiennes à mettre au point ou à adapter les technologies novatrices nécessaires pour concevoir de nouveaux produits, créer des emplois de qualité et accroître la compétitivité de l'industrie canadienne. L'aide du PARI stimule la R-D au sein des entreprises canadiennes et permet à celles-ci d'acquérir les connaissances et les compétences techniques dont elles ont besoin.

Les succès du PARI s'expliquent dans une large mesure par son réseau de 262 conseillers en technologie industrielle (CTI) qui, chaque année, prêtent leur concours à quelque 12 000 entreprises de toutes les régions du pays et de tous les secteurs industriels. Le PARI offre aux PME un accès direct aux technologies de pointe de même qu'aux compétences, aux installations et aux ressources pertinentes, tout en participant au financement de projets techniques novateurs. Le PARI aide également ses clients à accéder aux compétences commerciales requises aux dernières étapes de l'innovation, à savoir la commercialisation, le financement et la production, par l'entremise du Réseau canadien de technologie (RCT).

Le RCT relie entre elles plusieurs ressources liées à l'innovation et, par l'entremise de ses quelque 1 000 membres, offre des services d'orientation aux PME. Les conseillers du RCT appartiennent à des entreprises du secteur privé, à des organisations des différents ordres de gouvernement et à un certain nombre d'associations industrielles.

Petite entreprise deviendra grande

Active dans le domaine de la R-D, Mathis Instruments Ltd. de Fredericton, (Nouveau-Brunswick) fabrique, distribue et commercialise les plus récents instruments de mesure thermique utilisés dans l'évaluation non destructive des matériaux et des produits finaux. L'entreprise compte des clients dans le secteur des appareils électroménagers, de l'automobile, de l'aérospatiale et de l'électronique.

Le PARI a aidé cette entreprise en investissant 60 000 $ dans une analyse de précommercialisation du dispositif TC Probe destiné à certains clients précis. Cet investissement minime a permis à Mathis d'obtenir ensuite du capital de risque pour financer ses activités de commercialisation. Les investissements effectués par la Banque de développement du Canada et le Fonds canadien de croissance de la science et de la technologie ont totalisé 1,5 million de dollars. Mathis Instruments Ltd. a aussi reçu le prestigieux Prix R-D 100 ainsi que le Prix 2000 Planet Entrepreneur qui reconnaît l'excellence des jeunes entrepreneurs du Canada atlantique.

Traitement naturel des eaux usées

La société Abydoz Environmental procède actuellement à Terre-Neuve à l'installation d'un système expérimental de filtration des eaux usées au moyen de marais artificiels qui éliminent les déchets avant qu'ils ne pénètrent dans les eaux de ruissellement. En temps normal, ce système n'exige aucun appareil mécanique et est autosuffisant. Le PARI a contribué à l'analyse approfondie de cette technologie (acquise d'une société allemande) et à l'obtention de l'aide financière requise pour une installation expérimentale dans une municipalité. Le système absorbera d'abord les déchets d'un pâté de 30 maisons. Si la méthode fonctionne, elle sera élargie à 120 autres maisons du quartier et remplacera le système actuel.

Vansco Electronics Ltd. est la principale société canadienne de mise au point et de fabrication d'instruments électroniques, de moniteurs, de contrôleurs et de faisceaux de câbles qu'elle vend à des fabricants de matériel lourd tout-terrain. Avec l'aide du PARI, l'entreprise a créé le système modulaire multiplexé Vansco, un produit qui pourrait lui permettre de s'emparer sous peu d'une part considérable de l'énorme marché mondial des systèmes modulaires de commande électronique pour autobus.

IRC

Institut de recherche en construction, Ottawa (Ontario)

Sécurité, durabilité, confort – à la maison, au travail, sur les routes

Retrait des coffrages à l'InfoCentre du CCTR après la première coulée de béton autolissant jamais réalisée dans la construction des sous-sol d'habitations résidentielles au Canada.

L'IRC s'associe à des partenaires de l'industrie pour améliorer la sécurité, la durabilité et le confort des maisons, des bureaux et des autres milieux de travail au Canada et afin d'accroître la durée de vie utile et le rendement des infrastructures urbaines comme les routes, les ponts et les systèmes d'aqueduc et d'égout. Voici les principaux domaines de recherche auxquels l'IRC s'intéresse :

- Environnements intérieurs : amélioration de l'insonorisation, du confort thermique, de l'éclairage et de la qualité de l'air dans toutes les catégories d'immeubles.
- Enveloppe et structure des bâtiments : optimisation du rendement des enveloppes et de la sécurité structurale des bâtiments neufs et rénovés.
- Réhabilitation des infrastructures urbaines : perfectionnement des technologies utilisées dans la conception, la construction, l'exploitation et l'entretien des ouvrages souterrains et des structures de surface.
- Gestion des risques d'incendie : développement des outils de pointe nécessaires à l'évaluation des risques d'incendie et des coûts des mesures de prévention dans les bâtiments et mise au point de moyens économiques et efficaces de prévention et de lutte contre les incendies.
- Service national d'évaluation : évaluation des nouveaux produits et des nouvelles technologies de construction afin de s'assurer qu'ils correspondent bien à l'usage prévu.
- Centre des codes nationaux : participation à l'élaboration du Code national du bâtiment et d'autres codes modèles nationaux qui constituent la pierre d'assise de la réglementation dans le domaine de la construction au Canada.
- Production de données techniques pratiques : diffusion par l'IRC d'information aux entreprises et aux particuliers du secteur de la construction.

Technologies de pointe en éclairage
L'IRC, en collaboration avec le GRDE et Travaux publics et Services gouvernementaux Canada a mis en service un nouveau laboratoire de développement des commandes d'éclairage auquel l'industrie peut faire appel pour mettre au point et à l'essai de nouveaux dispositifs de commande de l'éclairage.

Brevet pour de nouveaux superplastifiants
Des chercheurs ont développé un nouveau superplastifiant de béton qui a été breveté au nom du CNRC par Ressources naturelles Canada. Cette technologie permet d'accroître la durabilité des bétons, ouvre de nouvelles possibilités de fabrication et coûte moins cher que ses équivalents actuels. Elle devrait répandre l'utilisation des superplastifiants et amènera probablement le CNRC à créer une nouvelle entreprise dérivée.

Amélioration des conduites d'eau
Les chercheurs de l'IRC ont procédé à une analyse des défaillances des tuyaux en fonte. Cette étude a permis de comprendre les raisons des défaillances des conduites d'eau principales et des autres tuyaux d'amenée, y compris les facteurs métallurgiques, les pratiques de coulage, les forces externes et la corrosion. En temps opportun, ces recherches permettront l'élaboration de pratiques exemplaires pour trouver les causes des bris, ce qui devrait diminuer les coûts de réparation pour les municipalités. Des solutions de ce genre pourraient éventuellement réduire le nombre de réparations d'urgence et de bris et éliminer les risques d'une baisse de la qualité de l'eau potable.

Institut de biotechnologie des plantes, Saskatoon (Saskatchewan)

Améliorer les cultures pour ouvrir des marchés au Canada

L'IBP est un important centre de recherche en biotechnologie des plantes au Canada. Il possède des compétences dans la transformation, les promoteurs, l'expression génétique, la génomique, les voies métaboliques, le séquençage de l'ADN et la biochimie. L'IBP s'intéresse aux disciplines de la biotechnologie des plantes susceptibles de permettre au Canada d'améliorer sa position sur le marché mondial très concurrentiel de l'agriculture et des produits agricoles, puis transfère à l'industrie canadienne les nouvelles technologies et les produits qui résultent de ses travaux.

L'Institut est un chef de file international en génie génétique du blé et en modification des huiles des brassicacées.

Parmi les principaux domaines de recherche de l'IBP, mentionnons la technologie des brassicacées, la biotechnologie des céréales et des légumes, l'expression génétique, la régulation de la croissance des plantes, les accélérateurs de croissance et la modification des huiles de graines. Grâce à ses recherches dans le domaine de la technologie des plantes transgéniques et du génie génétique, l'IBP est en mesure de produire des systèmes novateurs d'analyse et de manipulation des gènes qui se traduisent par le développement de technologies de pointe et par l'amélioration des cultures.

Les travaux continus de l'IBP en génomique des plantes et l'amélioration de sa compréhension des mécanismes qui président à la croissance des plantes et à leur développement ont permis l'introduction d'une foule de nouveaux produits dont le potentiel semble illimité. Certains produits, comme les plantes résistantes aux insectes et tolérant les herbicides, sont déjà offerts sur le marché.

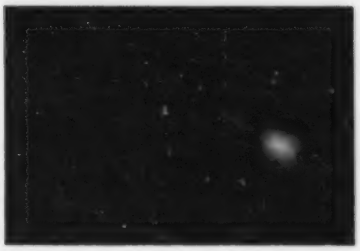
Dans le cadre du Programme des technologies cellulaires, l'IBP développe des technologies de production de plantes génétiquement pures à partir de microspores et crée des méthodes d'implantation de gènes étrangers dans les cellules des plantes, ce qui entraîne une modification cellulaire. Il s'agit d'une méthode bien connue d'amélioration des plantes qui accélère le développement des variétés végétales de grande valeur.

Grâce au Programme d'expression génétique, l'IBP approfondit sa connaissance des processus moléculaires qui régissent la croissance des cellules et la biologie moléculaire du développement des plantes. Les aspects fondamentaux de la croissance, de la division et du développement des cellules des plantes constituent des éléments de base pour la compréhension des processus cellulaires qui définissent l'utilité, la valeur et le rendement de toutes les cultures.

Nouvelle variété de blé pour le monde

En réponse à la demande croissante de variétés de blé ayant des propriétés de croissance améliorées, les chercheurs de l'IBP ont collaboré avec le Saskatchewan Wheat Pool pour améliorer les cultures au moyen de technologies haploïdes allant du pollen cultivé à la création de nouvelles souches de blé.

Leurs travaux ont généré une nouvelle variété de blé vitreux roux du printemps enregistrée sous le nom McKenzie. Cette nouvelle variété vient à maturité rapidement, donne des rendements élevés et possède un contenu protéinique intéressant en plus de donner un rendement supérieur de 12 à 15 p. 100 à celui de la variété Neepawa, une variété à haut rendement de l'Est du Canada. Le blé McKenzie est aussi plus robuste et plus compact et résiste mieux aux maladies. Les premières ventes de semences ont dépassé en volume la quantité nécessaire pour ensemencer plus de 500 000 acres de terres, des ventes fermes ayant été réalisées autant au Canada qu'aux États-Unis. Cette technologie pourrait être bientôt appliquée à d'autres cultures et à d'autres variétés.



« La collaboration entre le Saskatchewan Wheat Pool et l'IBP a été cruciale dans l'application de la nouvelle technologie à la production de la première variété de blé double haploïde connaissant un succès commercial, soit la variété McKenzie. Cette variété de blé possède un rendement agronomique important grâce à sa maturité hâtive et à ses rendements élevés. »

Monty Kesslering
Directeur, Unité des semences
Saskatchewan Wheat Pool

ISSM

Institut Steacie des sciences moléculaires, Ottawa et Chalk River (Ontario)

La recherche fondamentale appliquée

Les chercheurs du Programme de recherche à l'échelle de la femtoseconde de l'ISSM enlignent des optiques de laser à la femtoseconde pour procéder à une mesure ultrarapide à résolution temporelle. Les études de ce genre permettent de comprendre la dynamique moléculaire fondamentale sous-jacente aux mécanismes électroniques et photobiologiques à l'échelle moléculaire, comme la vision et la photosynthèse.

« Notre entreprise a développé un processus d'extraction des plantes générant un produit qui possède des caractéristiques différentes. Nous avons trouvé à l'Institut Steacie des sciences moléculaires du CNRC le complément parfait pour nos besoins de recherche. Les compétences et le professionnalisme de ce groupe sont uniques. Les chercheurs de l'Institut ont conçu des essais originaux et ont élaboré des stratégies entièrement nouvelles de rationalisation de problèmes scientifiques subtils. Notre entreprise tire grand avantage du travail personnalisé réalisé par l'ISSM. Nous sommes ainsi non seulement en mesure d'acquérir une meilleure compréhension des mécanismes biologiques qui nous intéressent, mais les chercheurs de l'ISSM prennent le temps de discuter avec nous des nouvelles solutions que nous pourrions appliquer dans la mise en marché de nos produits dans l'avenir. Les rapports scientifiques rédigés par le CNRC contribuent à valider les technologies de notre entreprise, ce qui nous aide ensuite à obtenir du financement. »

Marc Purcell
Président
Pure Cell Technologies

L'Institut Steacie des sciences moléculaires (ISSM) a pour mission d'effectuer, dans des domaines choisis des sciences moléculaires, de la recherche interdisciplinaire à long terme susceptible d'avoir un impact appréciable sur des secteurs clés de l'économie canadienne. L'ISSM s'efforce principalement de repousser sans cesse les frontières des sciences moléculaires et des technologies qui en sont issues, en amenant ces technologies sur le marché.

En partenariat avec des chercheurs du CNRC et de l'extérieur, l'ISSM contribue au développement de technologies novatrices dans des domaines comme la thérapeutique, le diagnostic, l'électronique de pointe, les télécommunications, la fabrication de précision, l'optoélectronique, les sciences de l'information et les matériaux de pointe. L'ISSM collabore avec les autres instituts du CNRC afin d'établir comment cette science interdisciplinaire est en mesure d'appuyer les secteurs canadiens de la fabrication, de l'information et des communications et de la biotechnologie.

Les équipes de l'ISSM possèdent des compétences en synthèse chimique, en caractérisation des matériaux, en chimie des procédés biologiques, en prédiction des propriétés des matériaux et dans l'utilisation de lasers à l'échelle de la femtoseconde pour la recherche en optique et en télécommunications.

L'ISSM mène des programmes de recherche dans les domaines suivants : matériaux fonctionnels, spectroscopie moléculaire, neutronique appliquée à la recherche sur les matériaux, recherche à l'échelle de la femtoseconde, biologie chimique, interface moléculaire et théorie et calcul.

Développement de nouveaux procédés optoélectroniques
En collaboration avec des chercheurs de l'ITFI et de l'ISM, l'ISSM a élaboré de nouvelles méthodes de traitement des matériaux et des dispositifs optoélectroniques. Ces méthodes permettront de modifier les matériaux photoniques au micron près dans l'espace et à la femtoseconde près dans le temps, des technologies importantes pour l'intégration de la photonique.

Conception de composés intermétalliques au moyen d'un modèle théorique
L'ISSM, l'ITPCE et la société Toth Systems ont ensemble mis au point un modèle théorique qui servira à prédire la structure et les propriétés de composés intermétalliques. Ce modèle pourrait permettre de concevoir de manière rationnelle des matériaux fonctionnels susceptibles de posséder des applications dans le secteur de l'aérospatiale et des communications et de mettre sur le marché de nouveaux logiciels.

Autres faits saillants et innovations en 1999-2000

- En tant que partenaires dans l'innovation, l'ISSM et la société GeneFocus ont créé une nouvelle entreprise, Canadian Biochip Fabrication Facility Inc., qui prévoit développer des technologies avant-gardistes dans le secteur des biopuces protéiniques.
- Le développement d'un dispositif de scannage en ultravide – microscope à effet tunnel permettant de manipuler des atomes et des molécules sur des surfaces de silicium – jette les fondements de la prochaine génération de dispositifs électroniques moléculaires.

Centre d'innovation du CNRC, Vancouver (Colombie-Britannique)

Favoriser l'innovation dans le secteur de la fabrication

Le Centre d'innovation du CNRC à Vancouver (Colombie-Britannique) a été créé pour aider les entreprises à livrer une concurrence plus efficace en innovant et en appliquant des technologies de fabrication de pointe.

Le Centre appuie directement les entreprises du secteur de la fabrication en développant les compétences qui correspondent aux besoins stratégiques à long terme de cette industrie et en insistant sur l'intégration d'autres intervenants des milieux de l'innovation en Colombie-Britannique. Le Centre constitue également un important point d'accès aux instituts du CNRC et à ses autres programmes.

Le Centre d'innovation adapte les services du CNRC aux besoins particuliers de la Colombie-Britannique. Il est un lieu de rencontre qui favorise l'émergence de l'innovation dans la région. Il offre des programmes de recherche multidisciplinaires et héberge le centre de recherche sur les technologies des piles à combustible. Il est aussi le pivot central du Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) en Colombie-Britannique et le siège du nouveau Centre d'information du CNRC.

Le Centre d'innovation effectue aussi de la recherche sur les capteurs, les technologies de commande et de surface ainsi que l'intégration des opérations de fabrication. Il collabore avec des entreprises du secteur de la fabrication et de la transformation à des projets liés aux produits en bois, aux ressources énergétiques à valeur ajoutée, au matériel de transformation et aux machines de fabrication en usine ainsi que dans d'autres domaines. Le Centre, qui est au cœur de la toute nouvelle initiative de recherche et d'innovation dans le secteur des piles à combustible dont la mise en œuvre a été récemment annoncée, offre aussi l'infrastructure de recherche indispensable dans ce domaine particulièrement prometteur.

Système intelligent de diagnostic automatisé
Utilisant les nouvelles technologies de pointe de traitement de l'image et d'optique, le Centre d'innovation a mis au point un analyseur de débris intelligent pour exercer une surveillance sur l'état de fonctionnement des machines. Cette technologie a été assimilée par Tektrend, qui veillera à sa commercialisation.

Un système de commande s'occupe des changements en route
Les employés du Centre d'innovation ont développé avec succès un système de commande autoréglable capable de prendre en charge des processus et des machines dont la dynamique change, comme des systèmes pneumatiques et des systèmes de pile à combustible ainsi que des véhicules afin d'assurer un meilleur rendement.

Les applications éventuelles des piles à combustible ne se limitent plus au domaine des transports. Ces piles pourraient servir de sources d'énergie fixes pour les habitations et les usines.

« Grâce aux travaux de l'équipe du projet IDA [Intelligent Debris Analyser] du Centre d'innovation du CNRC, Tektrend a acquis un nouvel éventail de compétences techniques qui pourraient l'aider à dominer le marché mondial des dispositifs d'inspection non destructifs. Cette croissance éventuelle de notre entreprise et le prestige international qui l'accompagne sont aussi excellents pour l'image du Canada en tant que nation capable d'innovation technologique et ils donnent de la crédibilité aux efforts que nous déployons afin d'être reconnus comme un chef de file mondial de la R-D sur les mécanismes d'inspection non destructifs. »

Ahmad Chahbaz
Vice-président, R-D
Tektrend

« Le travail accompli [...] au CNRC combiné aux efforts déployés par les employés d'Optimil Machinery nous a permis d'acquérir une nouvelle compréhension de la mesure dans laquelle les mécanismes de commande pneumatique de masse importante pouvaient bien fonctionner. Les mécanismes pneumatiques ne se comportent tout simplement pas de la même manière que les mécanismes hydrauliques. Le nouvel algorithme de « commande prédictive générale » (GPC) que l'équipe a développé montre un potentiel réel dans ce domaine. Son rendement est de beaucoup supérieur à ce que nous aurions pu obtenir avec des mécanismes de commande traditionnels.

Un certain nombre d'appareils sont actuellement en exploitation dans des scieries, mais il existe de nombreuses autres applications possibles à l'extérieur de notre secteur et nous cherchons à les exploiter. L'algorithme GPC procurera à nos produits un avantage distinctif. »

John Chapman
Directeur technique
Optimil Machinery Inc.

CENTRES DE TECHNOLOGIE DU CNRC

CTTS – Centre de technologie des transports de surface, Ottawa (Ontario) et Vancouver (Colombie-Britannique)

Le CTTS est exploité selon le principe de la récupération des coûts. Il offre à ses clients des compétences et des installations uniques susceptibles d'accroître la productivité, la compétitivité, la fiabilité et la sécurité de l'équipement et des systèmes de transport ferroviaire et routier. Le Centre possède notamment des compétences en R-D dans le domaine du génie appliqué aux véhicules, de la modélisation et de l'analyse par ordinateur, des essais sur le terrain, de la simulation de conditions climatiques et de la performance des véhicules.

Les méthodologies du CTTS ont permis d'améliorer les normes canadiennes de sécurité applicables aux camions-citernes transportant des substances dangereuses. Le Centre travaille actuellement à des améliorations visant à introduire les technologies ferroviaires nord-américaines et l'équipement de transport nord-américain dans d'autres parties du monde ainsi qu'à la conception de nouvelles méthodes d'évaluation du rendement afin d'améliorer la qualité de certains dispositifs, dont les fluides servant au dégivrage des aéronefs.

CHC – Centre d'hydraulique canadien, Ottawa (Ontario)

Le CHC est le plus important laboratoire d'hydraulique et de génie côtier du Canada. Exploité selon le principe de la récupération des coûts, il offre des services de construction de maquettes et de modélisation et d'analyse numériques aux entreprises œuvrant, au Canada et à l'étranger, dans le secteur du génie hydraulique et dans les domaines spécialisés du génie côtier, de l'hydraulique environnementale et des technologies des régions froides. Ses installations, qui comprennent trois grands bassins à houle, deux canaux à houle, une chambre frigorifique et un bassin d'essais dans des conditions de glace, sont utilisées pour des études sur des maquettes physiques de brise-glace, de port, d'installations d'accostage, d'ouvrages de protection des plages et des rives, de structures fixes et flottantes situées près des côtes et en haute mer et pour étudier l'affouillement et le dépôt de sédiments, les forces exercées par les glaces sur les ouvrages en mer et l'hydraulique des rivières et des estuaires.

Le CHC conçoit et utilise également des modèles numériques évolués pour étudier la propagation des vagues (mouvement et force exercée par des étendues de glace morcelée ou intacte sur des ouvrages); gestion environnementale des régions côtières, ressources en eau, rivières et bassins hydrographiques, transport des sédiments et des polluants, déversement de pétrole et de produits chimiques, qualité de l'eau et systèmes de production environnementale et d'aide à la décision.

CTT – Centre de technologie thermique, Ottawa (Ontario)

Fonctionnant en mode de recouvrement des coûts, le CTT compte une équipe d'ingénieurs, de chercheurs et de technologues hautement compétents qui possèdent une vaste expérience dans le domaine de la R-D appliquée aux systèmes et aux procédés de pointe en génie thermique et en équipement de transfert de chaleur à des clients travaillant dans des domaines comme la réfrigération commerciale, la climatisation, les pompes à chaleur et la fabrication d'équipement de transfert thermique. Le CTT combine ses compétences techniques spécialisées à son expérience dans l'utilisation d'installations d'essais à la fine pointe de la technologie, en collaboration avec l'industrie, les ministères et les organismes publics qui s'intéressent plus particulièrement à l'énergie et à l'environnement.

: : Herrera Berman Communications Inc.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DU CNRC

(au 31 mars 2000)

M. John ApSimon	Vice-président, Recherche et relations extérieures Université Carleton, Ottawa (Ontario)
M. A. Wayne Clifton	Président Clifton Associates, Regina (Saskatchewan)
M. Otto L. Forgacs	Président O.L. Forgacs & Associates, Vancouver (Colombie-Britannique)
M. André Gosselin	Professeur titulaire Centre de recherche en horticulture, Université Laval, Québec (Québec)
M. Jacques-Yves Guigné	Président-directeur général Guigné International Limitée, Paradise (Terre-Neuve)
M. H. Clarke Henry	Directeur de la recherche Division de la production et des produits chimiques, Compagnie pétrolière impériale Ltée, Sarnia (Ontario)
M^me^ Pascale Michaud	Associée Secor Conseil Inc., Montréal (Québec)
M. Peter Nicholson	Vice-président principal, Stratégie commerciale BCE Inc., Montréal (Québec)
M. Gilles Ouimet	Président et directeur général Pratt & Whitney Canada, Longueuil (Québec)
M. E. Rhodes	Président Rhotherm Systems Inc., Halifax (Nouvelle-Écosse)
M^me^ Indira V. Samarasekera	Directrice, Centre for Metallurgical Process Engineering Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique)
M^me^ Patricia Shewen	Présidente, Département de pathobiologie Université de Guelph, Guelph (Ontario)
M^me^ Claudine Simson	Vice-présidente Technologies et applications de pointe en télécommunications avancées, Nortel Networks Inc., Nepean (Ontario)
M. David F. Strong	Président et recteur Université de Victoria, Victoria (Colombie-Britannique)
M^me^ Kim Sturgess	Présidente Revolve Technologies Inc., Calgary (Alberta)
M^me^ Eva A. Turley	Scientifique principale, Division de la recherche cardiovasculaire Hospital for Sick Children, Toronto (Ontario)

Haute direction du CNRC

M. Arthur J. Carty	Président (et président du Conseil d'administration)
M^me^ Lucie Lapointe	Secrétaire générale
M. Peter A. Hackett	Vice-président, Recherche
M. Jacques Lyrette	Vice-président, Soutien technologique et industriel